



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
ÁREA DE ORGANIZACIÓN

PROYECTO FIN DE CARRERA
INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESTUDIO DEL PROCESO DE MANIPULACIÓN, EXPEDICIÓN Y TRANSPORTE EN
UNA EMPRESA DEL SECTOR AERONÁUTICO Y PROPUESTAS PARA LA MEJORA
LOGÍSTICA**

Autor: Ignacio Tovar del Mármol

Director: Jesús Morcillo Bellido

Tutor: Bernardo Prida Romero

Enero 2010

*A mi madre, que ha dado todo por mí y es un
ejemplo de esfuerzo y superación día a día.*



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	OBJETIVOS	11
3.	INTRODUCCIÓN AL SECTOR AERONÁUTICO	13
3.1.	Descripción general del Sector Aeronáutico	13
3.2.	Evolución de la Aeronáutica en España.....	18
4.	EL PROCESO LOGÍSTICO	23
4.1.	Definiciones y conceptos generales	23
4.2.	Operadores Logísticos	27
4.3.	Medición del servicio: KPIs y SLAs	32
4.4.	Lean Six Sigma	38
5.	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE MANIPULACIÓN, EXPEDICIÓN Y TRANSPORTES EN LA EMPRESA	46
5.1.	El Departamento de Logística	46
5.2.	Manipulación	53
5.3.	Expediciones.....	57
5.4.	Transportes	63
6.	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN LOS PROCESOS DE MANIPULACIÓN, EXPEDICIÓN Y TRANSPORTES	65
6.1.	Manipulación	66
6.2.	Expedición.....	70
6.3.	Transportes	72
7.	MEJORAS PROPUESTAS PARA LOS PROCESOS DE MANIPULACIÓN, EXPEDICIÓN Y TRANSPORTE	75
8.	APLICACIÓN DE COMUNICACIÓN LOGÍSTICA. PUNTO CLAVE DE MEJORA...	84
8.1	Funcionalidades Generales Comunes	84
8.2	El módulo de Expediciones.....	87
8.2.1	Identificación de necesidades funcionales de Expediciones.....	88
8.2.2	Campos de requerimientos de Expediciones	90
8.2.3	Vista de requerimientos Peticionario y Expediciones	94
8.2.4	Flujo de Estados de requerimientos de Expediciones.....	99



8.2.5	Funcionalidad de Destinos Predefinidos	100
8.3	El módulo de Transportes	102
8.3.1	Identificación de necesidades funcionales de Transportes	103
8.3.2	Campos de requerimientos de Transportes	105
8.3.3	Vista de requerimientos Peticionario y Transportes	109
8.3.4	Flujo de Estados de requerimientos de Transportes	115
8.3.5	Funcionalidad de Transportes Predefinidos	117
8.3.6	Funcionalidad de Transportistas.....	118
8.4	El módulo de Manipulaciones	120
8.4.1	Identificación de necesidades funcionales de Manipulaciones	122
8.4.2	Campos de requerimientos de Manipulaciones	125
8.4.3	Vista de requerimientos Peticionario y Manipulaciones	127
8.4.4	Flujo de Estados de requerimientos de Manipulaciones	129
8.4.5	Funcionalidad de Tareas Predefinidas.....	131
9.	CONCLUSIONES	133
10.	FUTURAS LÍNEAS DE DESARROLLO	137
10.1.	Manipulación	137
10.2.	Expediciones.....	139
10.3.	Transportes	140
ANEXOS		141
BIBLIOGRAFÍA		141



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 3.1.1</i>	Facturación agregada del sector aeroespacial por segmentos en 2004.....	14
<i>Figura 3.1.2</i>	Evolución del precio de combustible 1993 – 2007.....	16
<i>Figura 3.1.3</i>	Evolución de la cuota de mercado de productos aeroespaciales 1973 – 2004.....	17
<i>Figura 3.1.4</i>	Distribución de ventas de la industria aeroespacial en EEUU 2002 – 2006.....	17
<i>Figura 3.1.5</i>	Empleo por países europeos en el sector aeroespacial y defensa.....	18
<i>Figura 3.2.1</i>	Avión Brunet – Oliver.....	19
<i>Figura 3.2.2</i>	Autogiro La Cierva.....	19
<i>Figura 3.2.3</i>	Principales hitos de la aeronáutica en España.....	22
<i>Figura 4.1.1</i>	Modelo de la Cadena de Valor de Porter.....	26
<i>Figura 4.3.1</i>	Ejemplos de KPIs del proceso de Aprovisionamiento.....	33
<i>Figura 4.3.2</i>	Ejemplos de KPIs del proceso de Recepción.....	34
<i>Figura 4.3.3</i>	Ejemplos de KPIs del proceso de Almacén.....	35
<i>Figura 4.3.4</i>	Ejemplos de KPIs del proceso de Stock-Existencias.....	36
<i>Figura 4.3.5</i>	Ejemplos de KPIs del proceso de Manipulaciones.....	36
<i>Figura 4.3.6</i>	Ejemplos de KPIs del proceso de Transportes.....	37
<i>Figura 4.4.1</i>	Ejemplo variabilidad.....	40
<i>Figura 4.4.2</i>	Diagrama Causa – Efecto de Ishikawa.....	43
<i>Figura 5.1.1</i>	Mapa general del proceso de Logística.....	47
<i>Figura 5.1.2</i>	Mapa de procesos de la actividad de Aprovisionamiento.....	49
<i>Figura 5.1.3</i>	Etapas de recepción de materiales.....	50
<i>Figura 5.1.4</i>	Flujo actual de recepciones.....	51
<i>Figura 5.2.1</i>	Esquema de comunicación Empresa – Operador Logístico.....	54
<i>Figura 5.2.2</i>	Esquema de Planta y Puntos de Actividad Manipulaciones.....	55
<i>Figura 5.3.1</i>	Mapa proceso general de expediciones.....	58
<i>Figura 5.3.2</i>	Ejemplo de ruta programada.....	59
<i>Figura 5.3.3</i>	Flujograma de expediciones ordinarias.....	60
<i>Figura 5.3.4</i>	Flujograma de expediciones extraordinarias.....	61
<i>Figura 5.3.5</i>	Flujograma de expediciones de ventas.....	62
<i>Figura 5.4.1</i>	Flujograma de transportes extraordinarios.....	64



<i>Figura 6.1</i>	Agrupación de Problemas.....	66
<i>Figura 6.1.1</i>	Esquema de problemas del Área de Manipulaciones.....	67
<i>Figura 6.2.1</i>	Esquema de problemas del Área de Expediciones.....	70
<i>Figura 6.3.1</i>	Esquema de problemas del Área de Transportes.....	73
<i>Figura 7.1</i>	Tabla integral de mejoras propuestas.....	75
<i>Figura 7.2</i>	Ejemplo de informe de actividades no contratadas.....	77
<i>Figura 7.3</i>	Esquema de puntos en Planta con obstrucciones más frecuentes.....	78
<i>Figura 7.4</i>	Perfiles de Usuario.....	83
<i>Figura 8.3.1</i>	Ejemplo de exportación de requerimientos a Excel.....	85
<i>Figura 8.3.2</i>	Ejemplo de funcionalidad de búsqueda.....	86
<i>Figura 8.4.1</i>	Ejemplo/prototipo de vista del peticionario de un nuevo requerimiento.....	97
<i>Figura 8.4.2</i>	Ejemplo/prototipo de vista de Expediciones de un nuevo requerimiento.....	98
<i>Figura 8.4.3</i>	Flujo de estados de requerimientos de Expediciones.....	90
<i>Figura 8.4.4</i>	Funcionalidad <i>Destinos Predefinidos</i>	101
<i>Figura 8.5.1</i>	Ejemplo/prototipo de vista peticionario de nuevo requerimiento de transporte.....	113
<i>Figura 8.5.2</i>	Ejemplo/prototipo de vista de Transporte de nuevo requerimiento a tramitar.....	114
<i>Figura 8.5.3</i>	Ejemplo/prototipo de vista de Transporte de nuevo requerimiento a contabilizar....	115
<i>Figura 8.5.4</i>	Flujo de estados de requerimientos de Transporte.....	116
<i>Figura 8.5.5</i>	Funcionalidad <i>Transportes Predefinidos</i>	118
<i>Figura 8.5.6</i>	Funcionalidad <i>Transportistas</i>	119
<i>Figura 8.6.1</i>	Ejemplo/prototipo de vista del peticionario de nuevo requer. de manipulación.....	129
<i>Figura 8.6.2</i>	Flujo de estados de requerimientos de Manipulaciones.....	130
<i>Figura 8.6.3</i>	Funcionalidad <i>Tareas Predefinidas</i>	132



1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto ha sido desarrollado en el Departamento de Logística de una empresa del sector aeronáutico. La oportunidad nace a partir de la **necesidad de optimizar los procesos logísticos y mejorar los niveles de servicio** que esta área ofrece a sus clientes: el personal de las plantas.

La Función Logística desarrolla tareas relacionadas con la recepción de materiales, el almacenaje, el despacho, la manipulación, la expedición, la aduana y el transporte de mercancías. El alcance de este proyecto limita el estudio a tres de esas actividades: **manipulación, expediciones y transporte.**

Algunas de las actividades de las que este Departamento es responsable están subcontractadas a Operadores Logísticos, como el caso de la manipulación interna de materiales en la planta. La empresa posee varias factorías en España y a nivel internacional, pero este análisis está centrado en su planta de Getafe.

La Dirección del Departamento percibe, previamente a este estudio, algunos aspectos que están causando problemas a la organización. Por ello, existe información a priori de **puntos de mejora** para los que hay que identificar, definir y desarrollar una solución. Un ejemplo de ello es el problema de comunicación con los Proveedores Logísticos. La Dirección considera la **necesidad de implementar una aplicación informática** que facilite la comunicación, permita la consulta a tiempo real de las peticiones que se realizan a Logística y presente unos KPIs¹ que faciliten la gestión de las actividades y la toma de decisiones. La toma de requerimientos funcionales para el posterior desarrollo de esta herramienta consumirá buena parte de los recursos destinados a la realización de este proyecto.

¹ *Key Performance Indicator (KPI): indicador que aporta información clave sobre factores seleccionados que directa e indirectamente influyen en la efectividad de un producto o proceso.*



En la *primera parte* de este Proyecto (capítulos 1 a 4) se realiza una **introducción al sector aeronáutico** y al mundo de la Logística, y se describen de manera esquemática algunos **conceptos teóricos** que se aplican en fases posteriores del estudio.

En un *segundo bloque*, se describe la **situación actual del Departamento de Logística y de los procesos de manipulación, expedición y transporte**. Comenzando con un análisis de detalle, se identifican los **puntos problemáticos** y el gap a superar para la optimización de los procesos, a partir del que se realiza el **planteamiento de una serie de mejoras**.

En la tercera y *última parte* del Proyecto, se presenta **Aplicación de Comunicaciones como mejora fundamental**, describiendo los requerimientos funcionales que se han definido para dar respuesta a las necesidades identificadas. El estudio finaliza con unas **conclusiones** y una visión en perspectiva de cuál puede ser la situación futura y los siguientes pasos a seguir.

La descripción de los puntos a desarrollar a lo largo del documento es la siguiente:

2. *Objetivos*. Capítulo en el que se describen los **propósitos del Proyecto**, las metas a las que se quiere llegar a través del desarrollo del mismo. Unos objetivos claros facilitan la realización del trabajo e impiden la pérdida de una visión objetiva, error común en los análisis exhaustivos de procesos.
3. *Introducción al sector aeronáutico*. Se realiza una **descripción de las características generales del negocio** desde varios puntos de vista, así como el pasado y el futuro de la aviación.
4. *Proceso logístico*. Punto del estudio en el que se definen temas que ayudan a la comprensión del proyecto: **conceptos generales** de Logística, los Operadores Logísticos, las subcontrataciones, indicadores de servicio, etc. Además, se presentan algunas **bases teóricas** que se aplicarán en puntos posteriores, cuando se analice la situación de la empresa y se busquen soluciones a los problemas planteados (6σ, JIT, etc.).



5. *Descripción de los Procesos de Manipulación, Expedición y Transporte en la empresa.*
En este apartado se realiza una descripción de toda la Cadena Logística de la empresa. Se realiza un **análisis de todas las áreas que comprende el Departamento de Logística**, centrándose en las tareas objetivo de análisis: **Manipulación, Expedición y Transporte**. Las mejoras en una función se pueden basar en su interfaz con cualquiera de las demás.
6. *Identificación de los problemas en los procesos de manipulación, expedición y transporte.* A partir de la fase descriptiva, se pueden reconocer una serie de **problemas y sus repercusiones en la actividad de la empresa**. En este punto se trata de tener una visión crítica de la realidad de los flujos y de encontrar puntos de mejora.
7. *Mejoras propuestas para los Procesos de Manipulación, Expedición y Transporte.*
Desde el momento en el que se posee un listado de **puntos de mejora**, se buscan las soluciones posibles para su resolución. Se presentan una serie de **alternativas**, para seleccionar a continuación la mejor opción. Se analizan también las **consecuencias de la implantación**.
8. *Mejora fundamental: Aplicación de Comunicaciones.* En este capítulo se describen todas las **características funcionales de la nueva herramienta**, enfocadas a la **resolución de los problemas** identificados en el capítulo 6.
9. *Futuras líneas de mejora.* Este punto comprende las posibles mejoras que no han sido implantables durante el desarrollo del Proyecto (porque no se reconocieron a tiempo, por su inviabilidad técnica debido a las limitaciones de la programación o a la situación actual de los procesos) y que se prevé pueden tener **efectos positivos futuros sobre las actividades logísticas**.
10. *Conclusiones.* El último capítulo de este estudio recoge el **análisis de los resultados** obtenidos, realizando un resumen de todos los puntos clave del proyecto, resaltando los resultados positivos y recorriendo el trabajo con una visión crítica que permita identificar las posibles limitaciones del mismo.



Cabe destacar que el estudio de los procesos de recepción, almacenaje y distribución² ha sido realizado de manera paralela a este y complementa el análisis de los actuales Procesos Logísticos de esta Empresa del Sector Aeronáutico.

Por motivos de confidencialidad, existe cierta información que no se ha podido presentar en este documento de acceso público.

² “Estudio del proceso de recepción, almacenaje y distribución en una empresa del sector aeronáutico y Aplicación de Comunicación Logística propuesta como mejora del proceso” (PFC Ana María Rodríguez Zamora, Enero 2007)



2. OBJETIVOS

Los objetivos de este proyecto son los siguientes:

1. Mejora de los procesos asociados a las Áreas de Manipulaciones, Expediciones y Transportes del Departamento de Logística de una empresa del sector aeronáutico.
2. Definición y descripción detallada de los requerimientos funcionales de una Aplicación de Comunicación Logística que permita una comunicación eficiente entre el personal de planta, el Departamento de Logística y los Operadores Logísticos para cubrir sus necesidades de servicios de manipulación, expedición y transporte. Esta herramienta debe ser la principal palanca de optimización de dichos procesos.

Para la consecución de estos objetivos se ha realizado un análisis de los procesos mencionados a través del cual se identifican los puntos de mejora para los que se proponen diversas soluciones que optimizan tiempos y recursos.

El Departamento de Logística ha identificado, antes de la realización del estudio, un claro problema en la comunicación con los Operadores Logísticos a los que tienen subcontratados para algunas de sus actividades. Dicha comunicación no puede ser directa, sino a través de un coordinador de la empresa y el Operador. Esta intermediación supone un cuello de botella en todos los procesos, además de una sobresaturación de los coordinadores. En esta necesidad de implementar una herramienta informática que solucione este problema se basa el segundo de los objetivos del Proyecto. Se sabe que la Aplicación de Comunicación Logística es la mejora fundamental, pero es necesario definirla en detalle.

Es importante puntualizar que este Proyecto no tiene como objetivo la programación de una herramienta informática, sino que es un trabajo de estudio y redefinición de los procesos actuales, y diseño de unas características funcionales que permitan a la empresa informática contratada implementar el programa.



Se trata de un trabajo propio de un Ingeniero de Organización, no de informática. Sin embargo, es cierto que también es necesario tratar temas como el formato, los menús y la presentación para ajustar la herramienta a las necesidades de nuestros clientes.

El personal de planta es un cliente del Departamento de Logística y este es cliente de la empresa encargada de la programación. El trabajo de diseño de una aplicación es un trabajo complicado, al tener que presentar tantas funcionalidades como necesidades del cliente. Se trata de un equilibrio entre lo que piden los implicados y lo que el programador puede realizar, debido a las limitaciones técnicas, económicas y temporales.



3. INTRODUCCIÓN AL SECTOR AERONÁUTICO

A través de este apartado se realizará una revisión general del Sector Aeronáutico internacional y se realizará una descripción focalizada de este sector en España, presentando en ambos casos las principales cifras que ilustran el presente y las tendencias futuras de este complicado mercado.

Cabe destacar que la fuente principal de este capítulo ha sido el Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español en el periodo 2008-2016, desarrollado por el Ministerio de Ciencia en Innovación a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), con la intención de articular las actuaciones de la Administración General del Estado y del resto de actores públicos en el ámbito aeronáutico, en beneficio de las empresas del sector y con el objetivo último de mejorar la posición de España en Europa sacando provecho de los buenos mimbres existentes.

3.1.Descripción general del Sector Aeronáutico

Los segmentos que forman parte del sector aeroespacial son:

- Sector Industrial Aeronáutico
- Sector Industrial Espacial
- Servicios Aeroportuarios
- Aerolíneas y servicios de transporte aéreo
- Aviación general

La facturación asociada a estos subsectores en 2004 ascendió a 13.300 M€ en España (aproximadamente un 1,5% del PIB nacional).

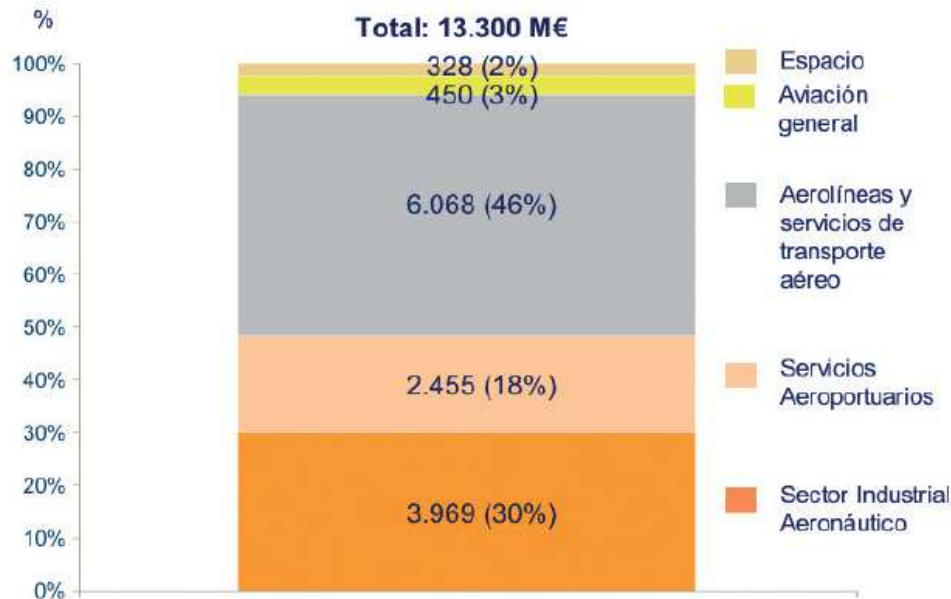


Figura 3.1.1 Facturación agregada del sector aeroespacial por segmentos en 2004
FUENTE: Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español (ATECMA, SABI, AENA, Plan de Aviación General)

Algunas de las actividades principales asociadas al sector aeronáutico son:

- Fabricación de aeronaves
- Construcción de célula
- Fabricación de motores
- Ingeniería, Sistemas y Equipos
- Fabricación de paracaídas
- Mantenimiento
- Ingeniería
- Tecnologías de la información
- Desarrollo y construcción de Materiales Compuestos



- Construcción de bienes de equipo, utillajes y mecanizados
- Pintura

A continuación se enumeran algunas de las singularidades que diferencian este sector aeronáutico de otros sectores industriales:

- Posee una clara dualidad civil y militar, estando esta última estrechamente condicionada por las condiciones y estrategias políticas de los estados. Es, por tanto, un sector estratégico para la seguridad nacional.
- Se trata de un negocio que requiere alta cualificación técnica y que tiene una gran difusión sobre otros sectores económicos. Esta capacidad de difusión se manifiesta en numerosos *spill-overs* o aplicaciones tecnológicas derivadas en ámbitos como la automoción y generación eléctrica.
- Requiere elevadas inversiones.
- Presenta largos ciclos de desarrollo de sus productos, que impacta en el incremento del tiempo de retorno de las inversiones realizadas.
- Tiene un fuerte impacto económico como generador de riqueza y conocimiento.
- Se encuentra fuertemente influenciado por los gobiernos estatales, como principal cliente y organismo regulador, así como gestor de la gran mayoría de las inversiones y recursos I + D + i.
- Es un sector liderado por grandes consorcios con capacidades exportadoras y que requieren y dependen de los servicios de una red de pequeñas y medianas empresas subcontratistas. Estos grandes grupos industriales suelen tener carácter transnacional y participación en el la industria civil y de defensa.

- Algunos de los factores que influyen en el desarrollo de sector son los acontecimientos geopolíticos, las fluctuaciones económicas generales (como el precio del petróleo), las políticas presupuestarias de los países o los avances tecnológicos globales.

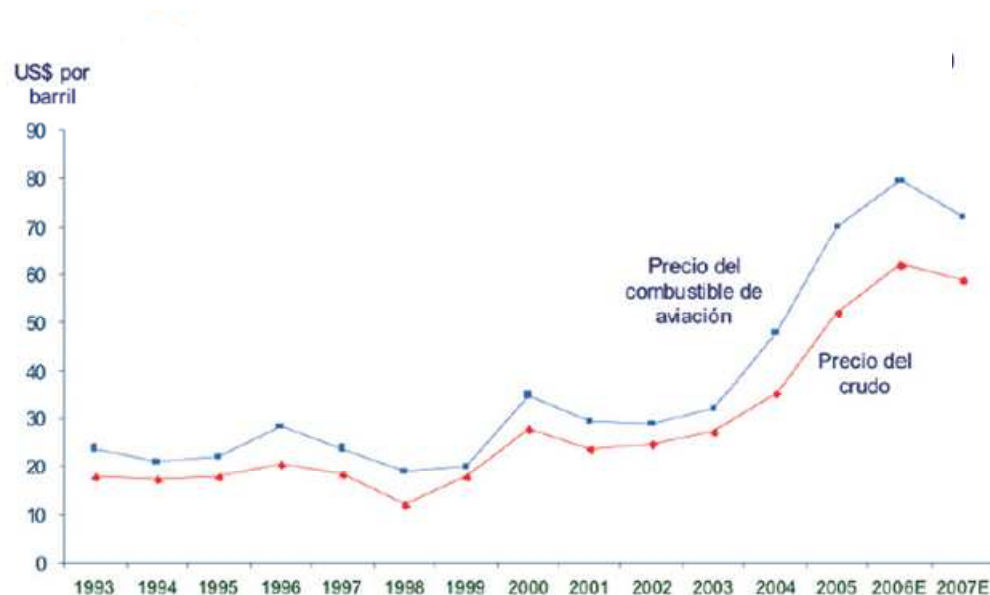


Figura 3.1.2 Evolución del precio de combustible 1993 – 2007
FUENTE: Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español (IATA)

- El sector aeronáutico se ha visto inmerso en numerosos procesos de fusión, adquisición, alianzas y proyectos de cooperación internacional para potenciar los resultados obtenidos.
- Los EEUU concentran casi la mitad de la facturación mundial, pero desde 1985 ha ido perdiendo paulatinamente cuota de mercado a favor del fabricante europeo Airbus y el conglomerado EADS.

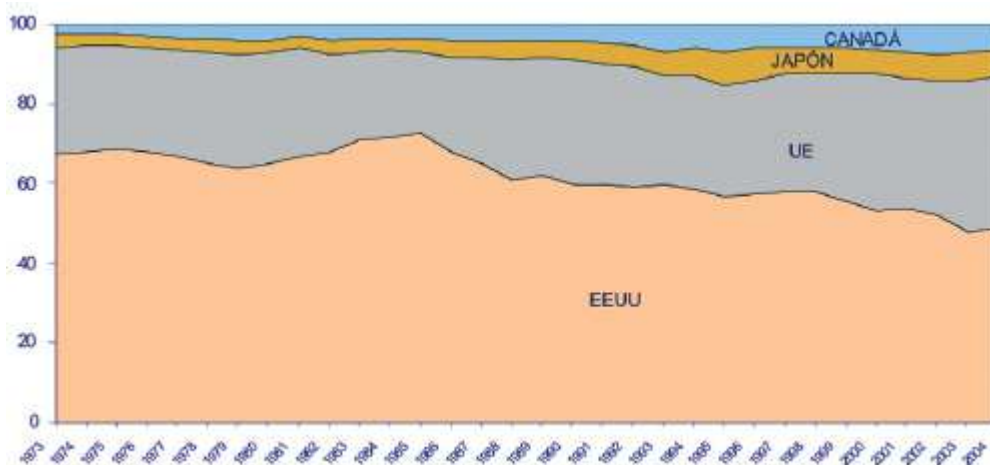


Figura 3.1.3 Evolución de la cuota de mercado de productos aeroespaciales 1973 – 2004
FUENTE: Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español (IATA)

- Las ventas de la industria aeroespacial en EEUU alcanzaron en 2006 los 184.000 M\$. La industria europea aeroespacial y de defensa facturó de forma agregada 123.000 M€ en 2005, de los que casi la mitad fueron exportaciones.

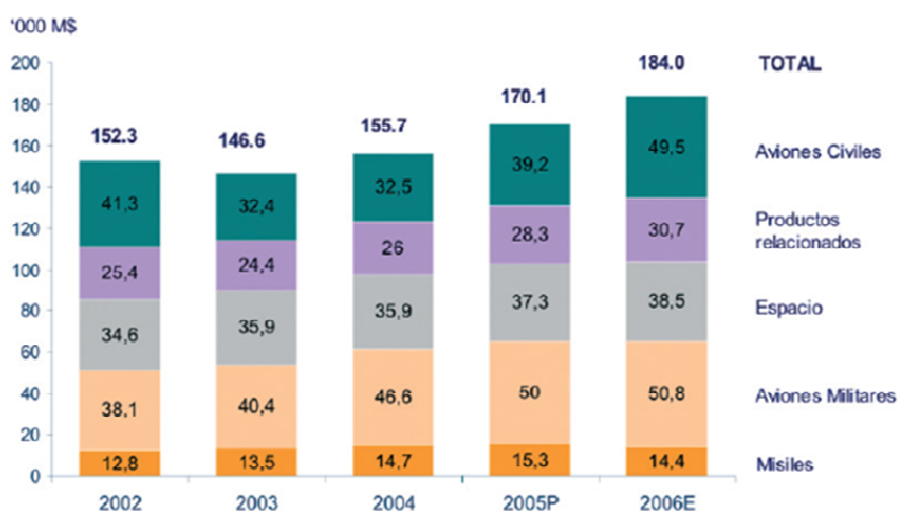


Figura 3.1.4 Distribución de ventas de la industria aeroespacial en EEUU 2002 – 2006
FUENTE: Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español (IATA)

- La industria europea aeroespacial y de defensa facturó de forma agregada 123.000 M€ en 2005, de los que casi la mitad fueron exportaciones.

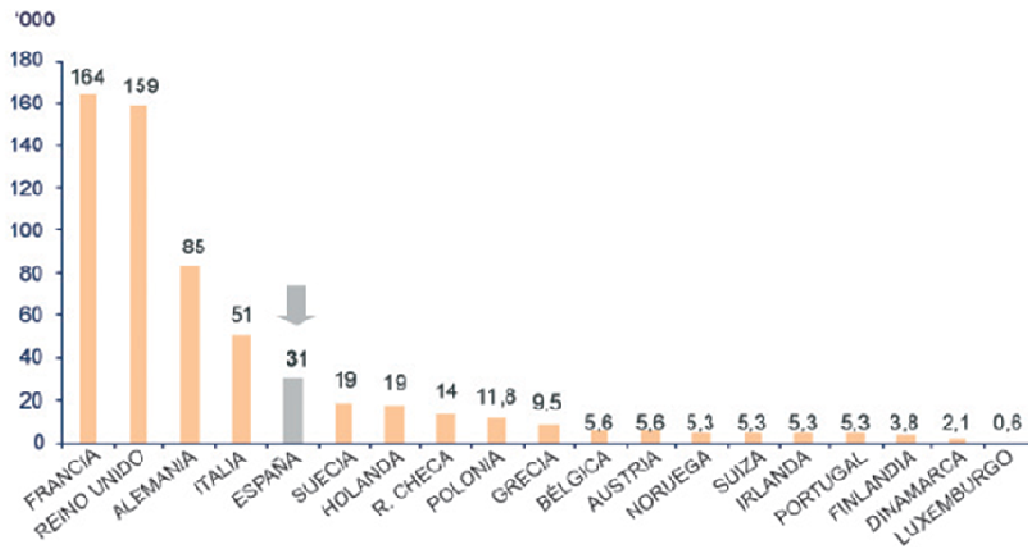


Figura 3.1.5 Empleo por países europeos en el sector aeroespacial y defensa (miles de empleados)
FUENTE: Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español (ASD)

3.2. Evolución de la Aeronáutica en España

A través de este capítulo se revisarán los principales hitos en la aeronáutica española, desde los primeros vuelos nacionales hasta en presente y los retos de este sector en nuestro país:

Los comienzos (1909-1914)

- 1909: Primer vuelo de aeroplano en España. El diseñador fue Gaspar Brunet y el piloto Juan Oliver.
- En ese mismo año, Antonio Fernández Santillana diseña y construye un biplano que efectúa un vuelo con éxito en Niza.



Figura 3.2.1 Avión Brunet - Oliver

El nacimiento de la Industria Aeronáutica Española (1914-1930)

- 1923: el autogiro diseñado por Juan de la Cierva realiza su primer vuelo.



Figura 3.2.2 Autogiro La Cierva



- 1923: Se crea una de las más importantes empresas del sector en España: Construcciones Aeronáuticas S.A. (CASA).
- 1924: Creación de Talleres Loring y del Túnel Aerodinámico de Cuatro Vientos.
- 1927: Creación de la compañía Iberia.
- 1928: Creación de la Escuela Superior de Ingenieros Aeronáuticos.

El desarrollo de la Industria Aeronáutica (1931-1950)

- 1939: Como parte de un potente programa de industrialización, se crea en Ministerio del Aire.
- 1942: Se crea el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), con el objetivo de aumentar la capacitación técnica de la industria española.

La internacionalización de la industria aeronáutica (1950-1986)

- 1954: Creación de la Agrupación Técnica Española de Constructores de Material Aeronáutico (ATECMA).
- 1955: Construcción de *Saeta*, el primer reactor español.
- 1970: Creación de Airbus, con la participación de CASA.

La integración de la industria aeroespacial europea (1986-1999)

- 1993: Creación del *European Aerospace Industry Council*, Órgano interlocutor entre la Unión Europea y la Industria Aeroespacial Europea.
- 1999: Firma del acuerdo de fusión entre Aerospatiale Matra y Daimler Chrysler para formar EADS (European Aeronautic Defense and Space Company). A este acuerdo se sumó el gobierno español.



- 2000: Se crea Airbus S.A.S, con una participación de de EADS del 80% y un 20% de BAe Systems.

El presente de la industria aeronáutica española (2000-Actualidad)

- En el campo militar, el programa más importante de la última década ha sido el avión de combate Eurofighter 2000, en el que participan Alemania, Inglaterra, Italia y España.
- Adicionalmente, España participa desde el 2003 en el programa del avión militar A400M, realizando un 15% del total de los trabajos.
- Otro potencial desarrollo de esta Industria Aeronáutica Militar es el programa de helicópteros Tigre de Eurocopter.
- En cuanto a la aviación civil, el pasado cercano ha estado marcado por el programa Airbus, participando (en diferentes grados) en programas como el nuevo A380, asumiendo plenamente el diseño, desarrollo, certificación y fabricación de determinados componentes del avión. España es una potencia mundial en relación a los materiales compuestos, que forman parte importante de los aviones modernos.
- Otros campos como la fabricación de turbinas, de sistemas de gestión de tráfico aéreo, los simuladores de vuelo o el mantenimiento forma parte activa del salto cualitativo de la actividad de este sector en España.

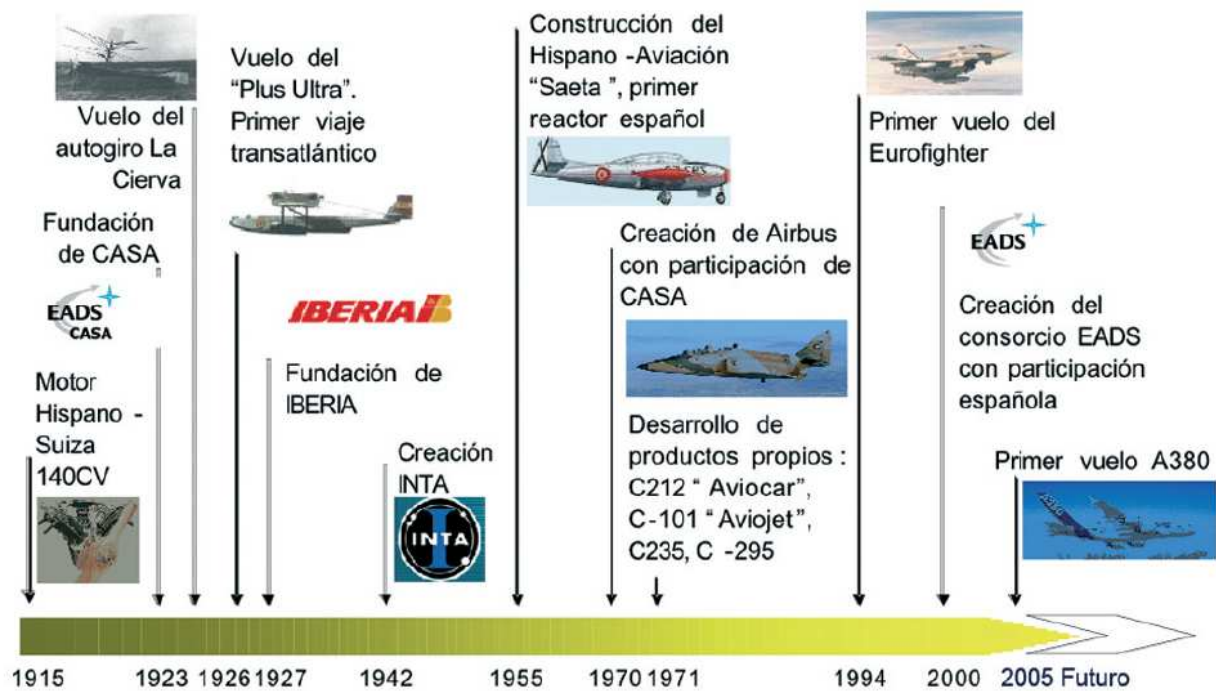


Figura 3.2.3 Principales hitos de la aeronáutica en España

FUENTE: Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español



4. EL PROCESO LOGÍSTICO

4.1. Definiciones y conceptos generales

La logística empresarial se puede definir como *el proceso de planificar, llevar a cabo y controlar, de una forma eficiente, el flujo de materias primas, inventarios en curso, productos terminados, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo (incluyendo los movimientos internos, externos y las operaciones de importación y exportación), con el fin de satisfacer las necesidades del cliente*¹.

La ciencia de manejar los flujos de mercancías e información engloba operaciones como:

- Localización de unidades de producción y almacenes, y estudios de lay-out en planta.
- Decisiones de aprovisionamiento.
- Gestión de flujos físicos de materiales en el proceso de fabricación.
- Almacenamiento y gestión de stocks.
- Embalaje, picking y packing.
- Descarga y recepción de materiales.
- Carga y expedición de materiales.
- Procesos de transporte: selección de rutas, transportistas, etc.
- Gestión de flujos de información asociado a cualquier proceso logístico.

¹ *The Council of Logistics Management. RLEC. Reverse Logistics Executives' Council*



El concepto de logística ha sufrido una clara evolución a través del último siglo²:

- Etapa 1: No existe concepto de Logística. Foco en producción, se analizan los procesos de fabricación e ingeniería. Las actividades relacionadas con el flujo de materiales están descentralizadas y no se consideran relevantes.
- Etapa 2: Logística como distribución física, nexo de unión entre la demanda y la producción. El aprovisionamiento y la planificación de la producción no se consideran parte de la Función de Logística.
- Etapa 3: Logística integradora de actividades internas de flujo de materiales. Tendencia a la reducción de inventario sin impacto en nivel de servicio al cliente. Visión integrada de aprovisionamiento, producción y distribución.
- Etapa 4: Logística integradora de flujo de materiales internos y externos. Gestión integrada de la cadena de suministro. Análisis de funciones *core* de negocio, y subcontratación de resto de productos y servicios.

La percepción actual de la Logística y la necesidad de analizar la actividad de la empresa de manera integrada no hubiese sido posible sin aportaciones como la de Michael Porter y su introducción a la *cadena de valor* genérica, un modelo teórico que categoriza las actividades que producen valor añadido en un negocio, desde la creación en la demanda hasta que ésta es entregada como producto final.

² *El cambio en las relaciones proveedor-cliente, un nuevo desafío para la empresa del siglo XXI* (Gil Gutiérrez Casas – Bernardo Prida Romero, Ed. McGraw Hill, 1996)



Porter plasmó su teoría en su obra *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance* (Ed. Mcmillan, 1998). En ella se categorizan las actividades relacionadas con la competencia de cualquier industria como primarias y de apoyo o auxiliares:

Actividades primarias en la cadena de valor

- Logística Interna. Las actividades asociadas con la recepción, almacenamiento y distribución de materias primas.
- Operaciones. Actividades asociadas con la transformación de materias primas en productos finales.
- Logística Externa. Actividades asociadas almacenamiento de productos finales y distribución física del mismo a los consumidores.
- Marketing y Ventas. Actividades asociadas con proporcionar un medio por el cual los compradores puedan comprar el producto e inducirlos a hacerlo, como publicidad, promoción, fuerza de ventas, cuotas, selecciones del canal, relaciones del canal y precio.
- Servicio. Actividades asociadas con la prestación de servicios para realzar o mantener el valor del producto, como la instalación, reparación, repuestos y ajuste del producto.

Actividades de apoyo en la cadena de valor

- Abastecimiento: Procesos de compras de productos que serán usados en la cadena de valor de la empresa, incluyendo materias primas, provisiones y otros artículos de consumo, así como los activos como maquinaria, equipo de laboratorio, equipo de oficina y edificios.
- Desarrollo tecnológico: obtención, mejora y gestión de la tecnología asociadas a cada una de las actividades de la empresa.

- **Recursos Humanos:** La administración de Recursos Humanos consiste de las actividades implicadas en la búsqueda, contratación, entrenamiento, desarrollo y compensaciones de todos los tipos del personal.
- **Infraestructura de la organización:** Incluye actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la administración general, planificación, finanzas, contabilidad, asuntos legales gubernamentales y administración de calidad. La infraestructura, a diferencia de las otras actividades de apoyo, apoya normalmente a la cadena completa y no a actividades individuales.



Figura 4.1.1 Modelo de la Cadena de Valor de Porter



4.2. Operadores Logísticos

Este capítulo tiene como objetivo introducir conceptos teóricos sobre subcontratación y Operadores Logísticos que sirvan de soporte para el desarrollo posterior del presente Proyecto. La Empresa Aeronáutica objeto de estudio ha subcontratado a Operadores Logísticos para algunas de las actividades llevadas a cabo en su planta (como el almacenamiento de determinados componentes o la manipulación de materiales).

La subcontratación está basada en la gestión o ejecución de una función empresarial por un proveedor externo de servicios.

Un Operador Logístico se define como *aquella empresa que diseña, organiza, gestiona y controla los procesos de una o varias fases de la cadena de suministro (aprovisionamiento, transporte, almacenaje, distribución e, incluso ciertas actividades del proceso productivo), utilizando para ello infraestructuras físicas, tecnología y sistemas de información, propios o ajenos. El operador logístico responde ante su cliente de los servicios acordados y es su interlocutor directo.*

Esta definición corresponde a *LOGISTA (la Organización Empresarial de Operadores Logísticos)* y se encuentra publicada en un informe del Ministerio de Fomento. Esta Organización ha desarrollado también un *Código de Buenas Prácticas* en el que se definen una serie de principios asociados a la subcontratación en general, y a los servicios desarrollados por los Operadores Logísticos en particular:

1. Principio de independencia
2. Principio de respeto a las normas de la libre competencia
3. Principio de sostenibilidad
4. Principio de establecimiento de estándares de servicio



5. Principio de compromiso de calidad
6. Principio de dignificación de la subcontratación
7. Principio de cumplimiento de las normas laborales y mercantiles
8. Principio de cobertura de riesgos y responsabilidades
9. Principio de respeto al Medio Ambiente
10. Principio de cumplimiento a los criterios de prevención de riesgos laborales, salubridad y seguridad
11. Principio de transparencia
12. Principio de confidencialidad
13. Principio de autocontrol

El origen de la necesidad de subcontratación de Servicios Logísticos reside en **factores**³ como:

- Elevados costes propios asociados a la Función Logística
- Sistemas de transporte y distribución no optimizados
- Tecnologías obsoletas
- Los volúmenes y unidades de entrega no están unificadas y son de pequeño volumen
- Falta de centrales logísticas que concentren servicios, metodologías y reducir costes
- Distribución no orientada
- Tecnologías de planificación y control poco implantadas
- Costes logísticos no cuantificados y particularizados
- Falta de normas de codificación y lenguajes estándar
- Reducción de puntos de venta
- Reducción del nivel medio de pedido

³ “Manual de Logística Integral” (Jordi Pau Cos – Ricardo de Navascués, Ed. Díaz de Santos)



- Reducción de plazos de servicio
- Mayor competencia
- Mejora del circuito
- Reducción de márgenes

Factores como los mencionados hacen necesaria el soporte de un especialista logístico, con **objetivos**³ como:

- Mejorar la calidad del servicio:
 - Flexibilidad de respuesta y servicio,
 - Reducción de plazos de entrega
- Ampliación del catálogo de servicios:
 - Transporte de larga distancia
 - Depósitos aduaneros
 - Cadena JIT
 - Picking/Packing
 - Merchandising
 - Gestión pool, paletas
- Optimización la gestión de la información:
 - Gestión y control interno
 - Interconexión informática
 - Nuevas tecnologías de transmisión
 - Intercambio de información: Recepción, Manipulaciones, Gestión de Stocks, Incidencias, Facturación, etc.
- Rentabilidad: Integración de servicios, minimización de costes.

Los principales **productos-servicios demandados**³ a los Operadores Logísticos son:

- Transporte de larga distancia:
 - Cliente a almacén
 - Almacén a destinatario
 - Entre almacenes



- Almacenaje:
 - Stock
 - Gestión de almacén
 - Gestión de stocks
- Preparación y pedidos
 - Toma de pedidos
 - Picking
 - Preparación de promociones
 - Pallets especiales
 - Embalaje especial
 - Etiquetaje
- Manipulación
 - Descarga de materiales en áreas de recepción
 - Movimiento de materiales en planta
 - Movimientos a áreas de expedición
 - Actividades de manipulación de materiales especiales, voluminosos o peligrosos
- Distribución
 - Sistema normal
 - Sistema urgente
 - Programación entregas
 - Horarios especiales
 - Rutas especiales
 - Devoluciones
- Merchandising
 - Marcaje de precios
 - Mantenimientos lineales
 - Cartelería
 - Control de rotaciones
 - Toma de datos mecanizados
- Sistema de información conectado a clientes
 - Conexión a tiempo real



- Información de stocks
- Situación de pedidos
- Contabilización de pallets/envases
- Incidencias
- Impresión de facturas
- Servicios complementarios
 - Gestión de pool de pallets
 - Seguros de mercancías
 - Actividades estadísticas

Algunos de **beneficios**³ de la contratación de estos servicios son:

- Flexibilidad para responder a las necesidades precisas
- Capacidad de adaptación a las necesidades variables
- Conocimiento del sector – canal – zona
- Referencias de clientes en cuanto a notoriedad, imagen de marca y exigencias
- Experiencia
- Calidad de los almacenes
- Sistemas de información y gestión
- Facilidad de comunicación y relaciones entre los equipos humanos
- Solidez financiera
- Vocación y espíritu de servicio



4.3. Medición del servicio: KPIs y SLAs

Los KPIs, *Key Performance Indicators*, son indicadores que miden el nivel de desempeño de un proceso.

Estos indicadores pueden ser comparados con valores de referencias u objetivos, de manera que faciliten la toma de decisiones basadas en datos y se mejore la gestión y los resultados del proceso y de la empresa. La agrupación de indicadores bajo diferentes niveles y áreas de análisis se denomina *cuadro de mando*.

Son herramientas de:

- Evaluación
- Diagnóstico
- Comunicación
- Información
- Motivación
- Mejora continua

El seguimiento de indicadores facilitan el análisis de grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos, tácticos y operativos de la empresa y, por tanto, del resultado que los planes de acción afrontados por la misma. Algunos de los objetivos de los KPIs son:

- Comunicar sobre la gestión
- Identificar puntos de mejora
- Establecer posibles planes de acción y objetivos

- Hacer seguimiento de los resultados de las acciones correctivas puestas en marcha
- Obtener visión de recursos disponibles y tasas de utilización
- Benchmarking

A continuación se definen algunos de los indicadores clave que podrían formar parte de un cuadro de mando de Logística, que contiene KPIs de los diferentes procesos de la Cadena de Suministro. Se consideraran algunas actividades como aprovisionamiento, recepción, almacén, stock, manipulaciones y transportes:

Aprovisionamiento: Con el objetivo de analizar este proceso desde las perspectivas de las previsiones y las planificaciones realizadas, el valor de las compras por proveedor o la calidad de su servicio en relación a plazos, desviaciones, defectos, reclamaciones, etc.

Grupo KPI	Descripción KPI
Previsión de venta	Fiabilidad de la previsión de venta
Plan de aprovisionamiento	Fiabilidad del plan de aprovisionamiento
Función aprovisionamiento	Productividad de la función aprovisionamiento
	Numero de referencias articulo activas
Proveedor	Valor anual de la compra
	Ranking ABC (% valor de compra del proveedor / valor total de compra)
	Ranking ABC (% numero de pedidos del proveedor / número total de pedidos)
Calidad y servicio	Diferencias de entrega
	Litigio
	Tasa de entrega a tiempo
	Plazo de entrega medio
	Desviación del plazo de entrega
	% de reclamación cliente
	% de devolución cliente
	Disponibilidad

Figura 4.3.1 Ejemplos KPIs del proceso de Aprovisionamiento

FUENTE: Informe Portal de Logística Free - Logistics



Recepción: Con el objetivo de analizar este proceso de recepción de materiales en Planta desde las perspectivas del flujo, los tiempos por proceso y la calidad de este servicio en relación al número de inspecciones, cumplimiento de niveles de procesado, defectos, reclamaciones, etc.

Grupo KPI	Descripción KPI
Flujos	Número de Albaranes recepcionados
Tiempos	Tiempos de recepción por línea de pedido
Calidad y servicio	Número de inspecciones de calidad realizados
	% Cumplimiento de procesado de albaranes on-line
	Incidencias/Discrepancias
	Nº unidades dañadas por causa del suministrador

Figura 4.1.2 Ejemplos KPIs del proceso de Recepción

Almacén: Con el objetivo de analizar este proceso de almacenamiento de materiales desde las perspectivas de RRHH (costes de personal operativo, niveles de absentismo, subcontratación, etc.), costes de equipamiento por subproceso, evolución de costes fijos alquileres, productividad (pallets por persona y día, etc.), los tiempos por proceso y la calidad de este servicio en relación al número de mermas, defectos, discrepancias, etc.

Grupo KPI	Descripción KPI
Absentismo	Identifica el Nº de horas trabajadas por el personal operativo en los almacenes reguladores (sin vacaciones, absentismo, formación...)
Coste por proceso	Recepción : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
	Preparación de pedidos : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
	Cross docking : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
	Expedición : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
	Control de stock : RRHH (ETT & empleados) + Equipamiento
Coste	Evolución del Coste en valor vs. objetivos, presupuesto (a coste)
	Evolución del Coste en % flujo vs. objetivos, presupuesto
	Alquiler o amortización anual del almacén regulador
	Estanterías, sprinklers, preparación automatizada, ... amortizaciones
	Total coste de alquiler + Equipamiento
	Tasa de utilización de la capacidad del almacén %
RRHH	% ETT / total RRHH

Actividad	Estacionalidad (mensual, semanal, diaria) y tendencia
	Flujo de recepción / capacidad
	Flujo de preparación / capacidad
	Flujo de expedición / capacidad
Calidad y servicio	Mermas
	Discrepancias
	Diferencias (proveedores y clientes)
	Diferencias (proveedores y clientes)
	Tasa de servicio
Productividad	Número de líneas, de pallets heterogéneos / homogéneos recibidos por persona por hora
	Número de líneas, pallets reposicionados por persona por hora
	Número de líneas preparadas por persona por hora
	Número de líneas, pallets expedidos por persona por hora

Figura 4.1.3 Ejemplos KPIs del proceso de Almacén

FUENTE: Informe Portal de Logística Free - Logistics

Stock-Existencias: Con el objetivo de analizar las existencias y su impacto económico por excesos/roturas de stock, depreciaciones, obsolescencias, etc. estudiando en detalle factores clave como los motivos de las roturas (previsión, conteo, robo, etiquetaje, destrucción en instalaciones, etc.).

Grupo KPI	Descripción KPI
Valor	Evolución del valor de stock vs. objetivos, presupuesto
Cobertura	Evolución de la cobertura de stock vs. objetivos, presupuesto
	Exceso de stock
	Stock muerto
Demarca	Demarca desconocida en % de las ventas a través de stock (aprecio de compra) vs. objetivos, presupuesto
	Demarca conocida en % de las ventas a través de stock (aprecio de compra) vs. objetivos, presupuesto
Depreciación	Depreciación en % del valor de stock
Disponibilidad	Rupturas en % de los artículos activos en stock vs. Objetivos
	Casi - rupturas en % de los artículos activos en stock vs. Objetivos

	Evaluación de las ventas perdidas (€) vs. Objetivo
Obsolescencia	Valor stock vs. Objetivo
	% stock obsoleto / valor global stock vs. Objetivo
Inventario anual	% diferencia / valor global stock vs. Objetivo
Motivos Rotura	Error de conteo a la recepción
	Error de selección producto a la recepción
	Error de etiquetaje
	Consumo interno
	Obsolescencia
	Transformación del producto
	Error de conteo al inventario
	Robo
	Destrucción del producto en las instalaciones
	Destrucción del producto durante el transporte
	Cambio en la codificación del producto

Figura 4.1.4 Ejemplos KPIs del proceso de Stock-Existencias

FUENTE: Informe Portal de Logística Free - Logistics

Manipulaciones: Con el objetivo de analizar este proceso de manipulación de materiales en Panta desde las perspectivas de la productividad (número de materiales transportados y tiempos) y la calidad de este servicio en relación a número de accidentes y daños de materiales y equipamientos.

Grupo KPI	Descripción KPI
Calidad y Servicios	Número de incidencias y discrepancias
	Número de accidentes
	Número de materiales dañados por manipulación
Productividad	Número de manipulaciones por tipo de material

Figura 4.1.5 Ejemplos KPIs del proceso de Manipulaciones

Transportes: Con el objetivo de analizar este proceso de transporte de materiales desde las perspectivas del número de descargas, los Km en carga y sin carga, costes de transporte (por Km, por albarán, etc.), la relación entre valor/coste de los productos transportados y la calidad de este servicio en relación a entregas a tiempo o los daños de los materiales transportados.



KPI	Descripción KPI
Transporte	Tasa de utilización de la capacidad
	Tasa de utilización de la capacidad
	Tasa de Km. sin carga
	Coste de transporte / valor transportado (a precio de compra)
	Número de Km., de horas en uso, de entregas por día ...
	Evolución del coste vs. objetivos, presupuesto
	Tiempo de espera por viaje, por camión...
Transporte de compra	Coste medio por pallet (homogéneo, heterogéneo, contenedor...) en recepción
	Coste medio por ton, m3, m2...en recepción
	Numero medio de cargas por viaje
Transporte de distribución	Coste medio por línea de pedido transportada
	Coste medio por albarán, m3, m2 transportado...
	Numero medio de descargas por viaje
	% viajes o del valor transportado por zona
Transporte inter- entidades	Coste medio por línea de pedido transportada
	% coste / valor producto transportado
	Valor producto transportado (a precio de compra)/Flujo total (a precio de compra)
Calidad y Servicio	Roturas de transporte
	Litigio
	Discrepancias
	Entregas a tiempo

Figura 4.1.6 Ejemplos KPIs del proceso de Transportes

FUENTE: Informe Portal de Logística Free - Logistics

Todos estos indicadores pueden servir como referencia para establecer y comprobar el cumplimiento de los llamados Acuerdos de Niveles de Servicio o SLAs (Service Level Agreements). En estos acuerdos se define el nivel acordado para la calidad de dicho servicio. Suelen ser objetivos consensuados y establecidos a nivel contractual.



4.4. *Lean Six Sigma*

A través de este capítulo se introducirán algunos conceptos teóricos relacionados con los enfoques Lean y Six Sigma, sin ánimo de presentar definiciones exhaustivas.

El objetivo de este proyecto no ha sido llevar a cabo la metodología completa asociada a estos enfoques. Las razones por las que no se ha realizado un estudio Six Sigma son principalmente el límite temporal del estudio en la empresa aeronáutica y la falta de acceso a determinada información. La fase de *Medición* y la toma de decisiones basadas en datos son factores críticos para la aplicación de esta Metodología, por lo que cualquier limitación en este sentido tendría impacto negativo sobre la identificación de *inputs*, *outputs*, relaciones, puntos de mejora, acciones correctoras, etc.

Sin embargo, en el desarrollo del presente estudio sí se utilizarán determinadas técnicas asociadas a estas filosofías, como el Mapeo de Procesos y el Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto).

Lean es una filosofía de gestión que tiene como objetivo acelerar la velocidad de los procesos, eliminando cualquier ‘desperdicio’ o tiempo que no aporta valor al producto o servicio final.

El enfoque Lean de mejora de procesos se basa principalmente en:

- La reducción de *Lead Times* (definido como el tiempo medio que un producto o servicio tarda en ser completado en un proceso) y
- El aumento de *Process Cycle Efficiency* (definido como la relación entre el tiempo real del valor añadido en un proceso respecto al tiempo total *Lead Time* del mismo).

Lean se centra en el análisis detallado de los actividades de valor añadido y sus tiempo, aislando claramente aquellas tareas que no añaden valor y tratando de eliminarlas desde sus causas. Es relevante destacar que siempre existirán tareas de soporte que aparentemente no aporten un valor directo al producto o servicio final, pero que son necesarias. En estos casos, es necesario tratar de optimizar los tiempos de ejecución de las mismas.



El origen de los desperdicios puede ser muy variable. Algunos de los grandes protagonistas podrían ser los traslados de material, el inventario, exceso de movimientos, tiempos de espera, sobreproducciones, sobreprocesados (más calidad de la esperada por el cliente), retrabajos asociados a defectos, etc.

Como regla general, se suele considerar que un proceso es *Lean* si el tiempo de valor añadido respecto a *Lead Time* es superior al 20%. Sin embargo, este porcentaje varía en función del tipo de proceso y es muy común que los resultados tras analizar una empresa sean muy inferiores.

Six Sigma es una filosofía de mejora continua que permite a todo tipo de Compañías, desde financieras a empresas de fabricación, la mejora de sus resultados económicos a través de:

- La reducción de la variación en sus procesos
- La minimización de los defectos y los desperdicios
- El incremento de la satisfacción del cliente

La variabilidad es un factor clave asociado a la percepción de calidad. El cliente suele preferir unos plazos fijos de entrega, incluso a pesar de que sean más largos. La variabilidad impacta directamente en las capacidades de control y planificación.

En la siguiente figura se pueden observar dos empresas con plazos medios iguales a 2 días, pero con diferente variabilidad:

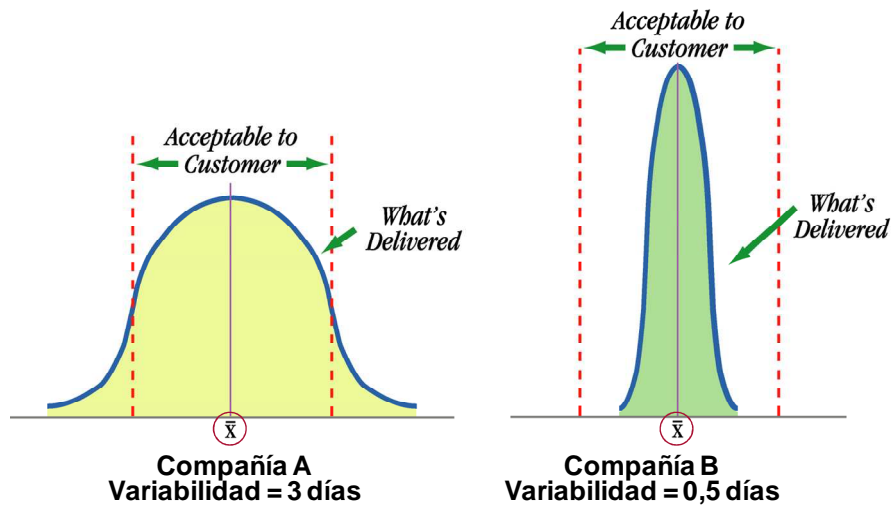


Figura 4.4.1 Ejemplo variabilidad

Una de las tareas iniciales ante cualquier proyecto de implantación de metodología Six Sigma es definir cuáles son esos límites de lo *acceptable* para el cliente.

Alcanzar una calidad Six Sigma significa tener un proceso sin errores o defectos el 99,9997%, o dicho de otra forma, tener 3,4 defectos por millón de observaciones. No siempre puede ser un objetivo real, depende del proceso (improbable en procesos manuales, por ejemplo).

La Metodología que integra los conceptos y herramientas Lean Six Sigma se denomina **DMAIC**. Este nombre se forma con las iniciales de cada una de las fases que componen la metodología:

Define

A través de esta fase se define la oportunidad desde el punto de vista del negocio y del cliente. Algunas de las tareas más importantes que se realizan son:

- Describir el problema y objetivos
- Validar la perspectiva de cliente y de negocio



- Validar beneficios financieros
- Validar mapa de flujo de valor de alto nivel y alcance
- Crear plan de comunicaciones
- Seleccionar y lanzar equipo
- Desarrollar cronograma del proyecto

Esta primera fase es crítica para el éxito posterior del proyecto, porque un problema y objetivo mal planteado impactará en el resultado final.

Algunas técnicas relacionadas con esta fase¹:

- Plan de Proyecto
- SIPOC, o identificación de:
 - Suppliers
 - Inputs
 - Procesos
 - Outputs
 - Clientes
-

• ¹ *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed (Michael George, McGraw Hill, 2002)*



Measure

A través de esta fase se entiende el proceso y su performance. Algunas de las tareas más importantes que se realizan son:

- Realizar mapa de flujo de valor para mayor entendimiento y enfoque
- Identificar métricas de ingreso, proceso y salida claves
- Desarrollar definiciones operativas
- Desarrollar plan recolección datos
- Validar sistema medición
- Recolectar datos de base
- Determinar capacidad proceso
- Completar portal medición

Algunas técnicas relacionadas con esta fase¹:

- Análisis detallado de situación actual (AS-IS)
- Value Stream Mapping. Diagrama de procesos con datos de tiempos de ejecución y esperas.

¹ *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed* (Michael George, McGraw Hill, 2002)

Analyse

A través de esta fase se buscan los factores clave que tienen el mayor impacto en la performance del proceso. Algunas de las tareas más importantes que se realizan son:

- Identificar causas potenciales
- Reducir lista de causas potenciales
- Confirmar causa a relación producto
- Estimar impacto de causas en producto clave
- Priorizar causas

Algunas técnicas relacionadas con esta fase¹:

- Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto), herramienta para representar un problema y sus posibles causas raíz.

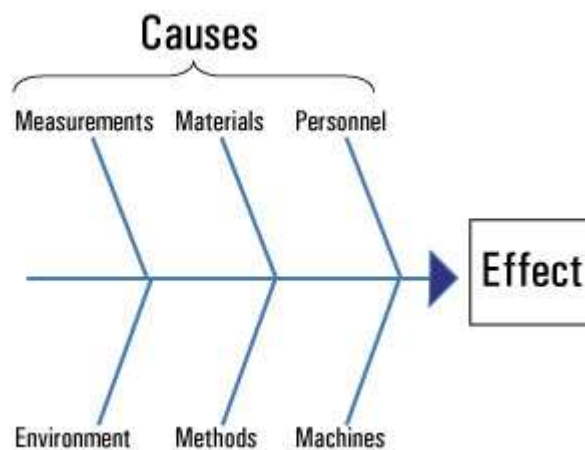


Figura 4.4.2 Diagrama Causa – Efecto de Ishikawa

- Análisis FMEA (Failure Mode and Effects Analysis): Análisis Modos de Fallo y Efectos

•

- ¹ *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed* (Michael George, McGraw Hill, 2002)



Improve

A través de esta fase se trata de desarrollar soluciones de mejora para los inputs críticos. Algunas de las tareas más importantes que se realizan son:

- Desarrollar soluciones potenciales
- Evaluar, Seleccionar y optimizar mejores soluciones
- Desarrollar mapa flujo de valor futuro
- Desarrollar e implementar solución piloto
- Confirmar logro objetivos de proyecto
- Desarrollar plan de implementación a escala total

Algunas técnicas relacionadas con esta fase¹:

- Herramientas de selección y priorización de soluciones
- Mapeo de la situación objetivo (TO-BE)
- Matriz Causa y Solución: Relación entre las causas detectadas (Ishikawa y FMEA) y las posibles soluciones a implementar.

•

¹ *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed* (Michael George, McGraw Hill, 2002)



Control

A través de esta fase se trata de implementar la solución y el plan de control. Algunas de las tareas más importantes que se realizan son:

- Implementar prueba de errores
- Desarrollar Plan de Capacitación y Controles de Proceso
- Implementar solución y mediciones de proceso en marcha
- Identificar oportunidades de replicación del proyecto

Algunas técnicas relacionadas con esta fase¹:

- Gráficos de control
- Instrucciones de trabajo y procedimientos específicos
- Planes de transición

Una vez finalizada la fase introductoria y teórica de este estudio, el siguiente capítulo comienza el desarrollo del estudio bajo el alcance del presente proyecto, describiendo los procesos, identificando puntos de mejora y describiendo posibles soluciones a esos problemas (como la Aplicación de Comunicaciones, como mejora a priori identificada pero no definida).

¹ *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed* (Michael George, McGraw Hill, 2002)



5. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE MANIPULACIÓN, EXPEDICIÓN Y TRANSPORTES EN LA EMPRESA

5.1. *El Departamento de Logística*

Este Departamento, como se introducía en la parte teórica de este estudio, se encarga de las tareas de:

- *Manipulación* interna de materiales, asegurando un nivel servicio adecuado y minimizando las roturas de material.
- El *transporte* a todos los posibles destinos externo. Muchas de las mercancías son enviadas a destinos internacionales, por lo que existe un área de Aduanas en la propia factoría, que realiza los trámites administrativos necesarios para los envío fuera de nuestras fronteras.
- *Recepción* física y administrativa *de materiales*, para su posterior redireccionamiento al destino correspondiente.
- Tareas de *inspección de calidad* de los materiales recibidos. No todos los materiales requieren el mismo nivel de inspección.
- *Almacenamiento* de materiales y su posterior *despacho* a la unidad de producción cuando así lo requiera.
- *Aprovisionamiento* de un determinado tipo de material, que se especificará en un punto posterior del documento.

Todas las actividades logísticas descritas corresponden a la llamada Logística Operativa. La función central se encarga de tareas directivas como la planificación, las decisiones estratégicas y el cumplimiento de los niveles de mejora continua.

Mapa General de Proceso

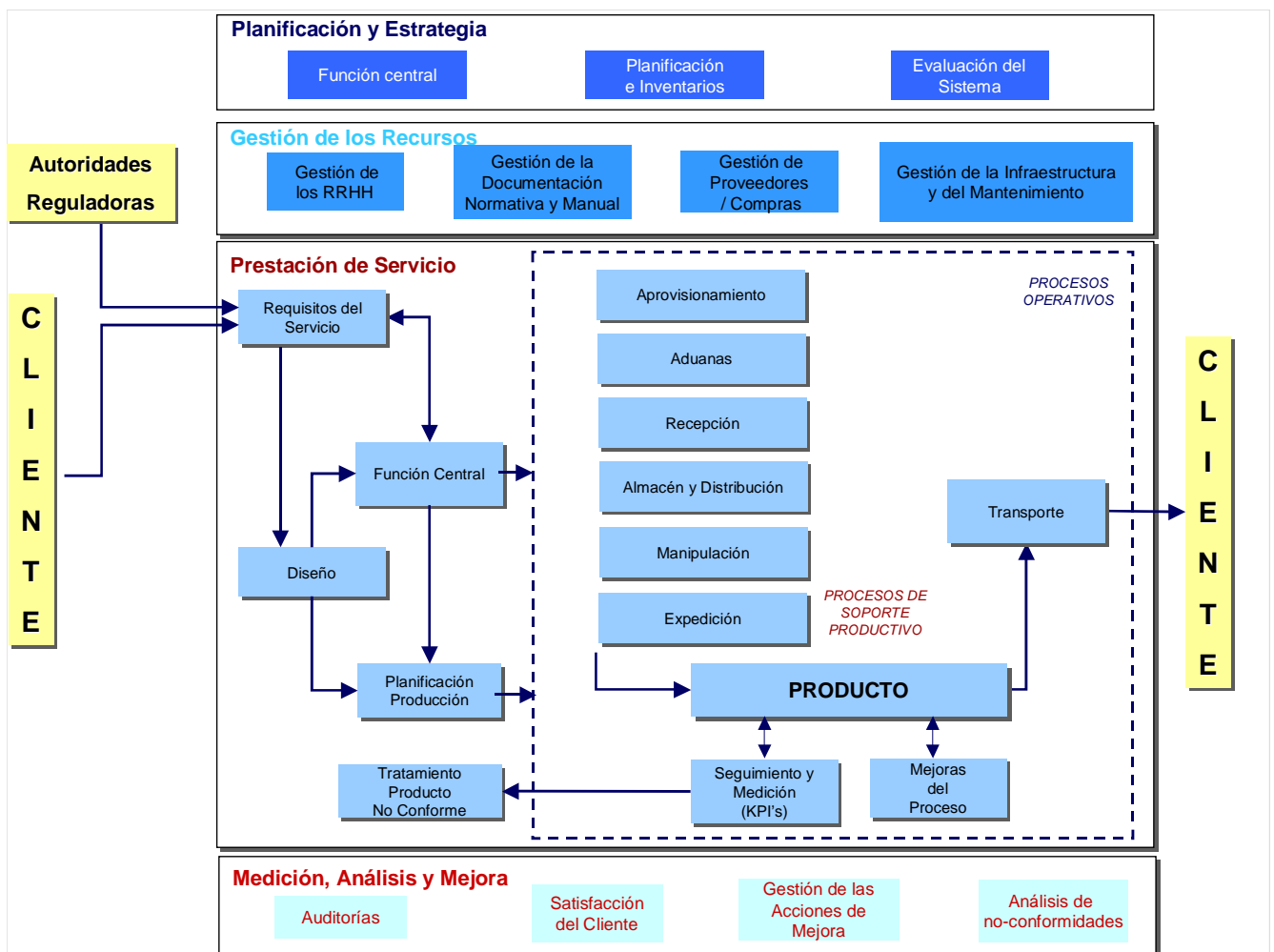


Figura 5.1.1 Mapa general del proceso de Logística

A continuación se describen las actividades de manera individual, desarrollando en detalle las relacionadas con el objeto de este proyecto: Expediciones, Transportes y Manipulación.



Aprovisionamiento

La función de Aprovisionamiento tiene como objetivo disponer de las partes de compra (productos avionables y productos auxiliares procedentes de proveedores o fabricantes, generalmente extranjeros) según las planificaciones previstas y mantener los niveles de inventario adecuados. Todo esto se realiza mediante la planificación (MRP) y reposición por punto de pedido.

Dicho Proceso comienza con el balance efectuado por el Sistema SAP entre los requerimientos y el inventario proyectado generando las Entregas Previstas necesarias para satisfacer los requerimientos de la producción teniendo en cuenta el Plan Maestro, la Estructura del Producto y el Inventario. El MRP estudia los consumos medios de los últimos 6 meses para predecir las necesidades. Los planificadores crean las órdenes provisionales y puestas en firme, y a su vez y las envía a la cola de trabajo del comprador a través del sistema, que al mismo tiempo elabora y emite el pedido.

El mapa de procesos representativo de esta actividad es el correspondiente a la figura 5.1.2.

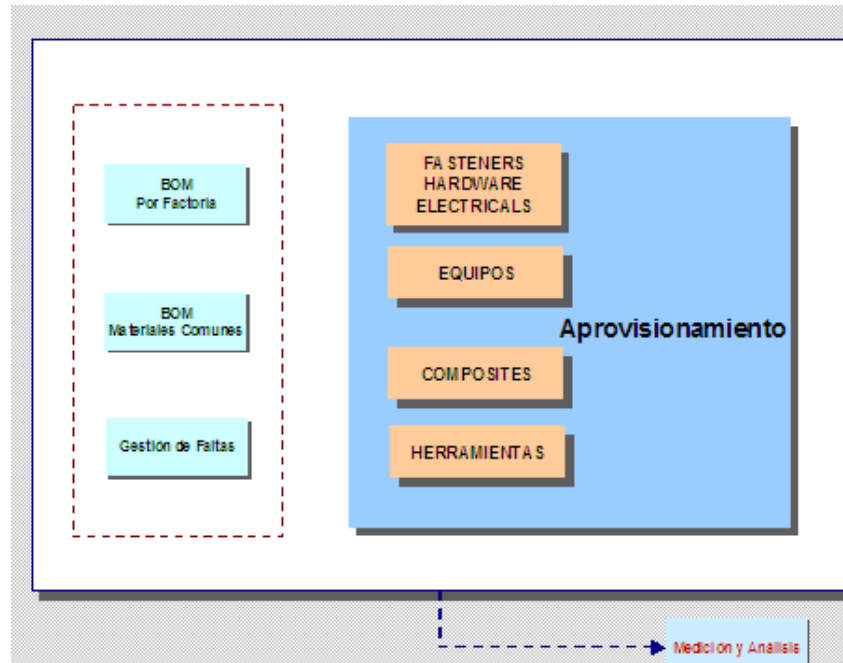


Figura 5.1.2 Mapa de procesos de la actividad de Aprovisionamiento

Recepción de Materiales

Esta función desarrolla la actividad de recepción física e informática de Materiales, registrando las entradas en el sistema SAP. El Proceso de Recepción tiene como objetivo asegurar la conformidad del producto recibido con los requisitos especificados, y tiene como resultado la generación de un albarán de entrada, que relaciona el material recibido con el documento de compra.

Las etapas necesarias para completar el ciclo desde que se recibe un material hasta su puesta en libre disposición son las siguientes son las presentadas en la figura 5.1.3.

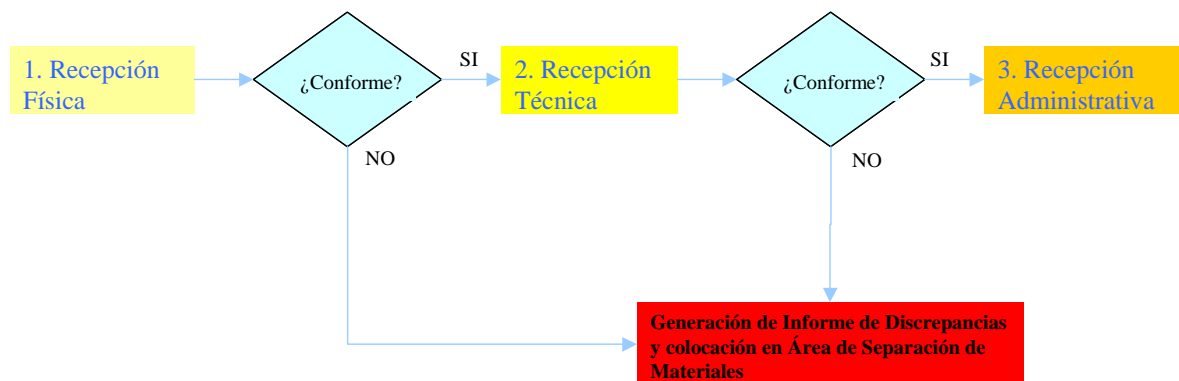


Figura 5.1.3 Etapas de recepción de materiales

1. Recepción física

Los distintos materiales llegarán a las áreas de Recepción procedentes directamente de suministradores nacionales, extranjeros (a través del departamento de Aduana) u otras plantas. Una vez recibidos, el personal de Recepción realiza sobre dichos materiales las tareas sistemáticas, que consisten en comprobaciones iniciales relativas a embalaje, documentación y cantidad, para continuar con el flujo normal o separar el material.

2. Recepción Técnica

En función de los acuerdos alcanzados con los distintos proveedores, algunos materiales requerirán la realización de tareas de recepción técnica, tales como comprobaciones dimensionales o incluso ensayos de laboratorio.

3. Recepción Administrativa

Proceso de registro del material en el sistema, aumentando de la cantidad recepcionada en inventario y creación de documentación propia asociada al material.

El flujo de recepción actual sigue el esquema de la figura 5.1.4.

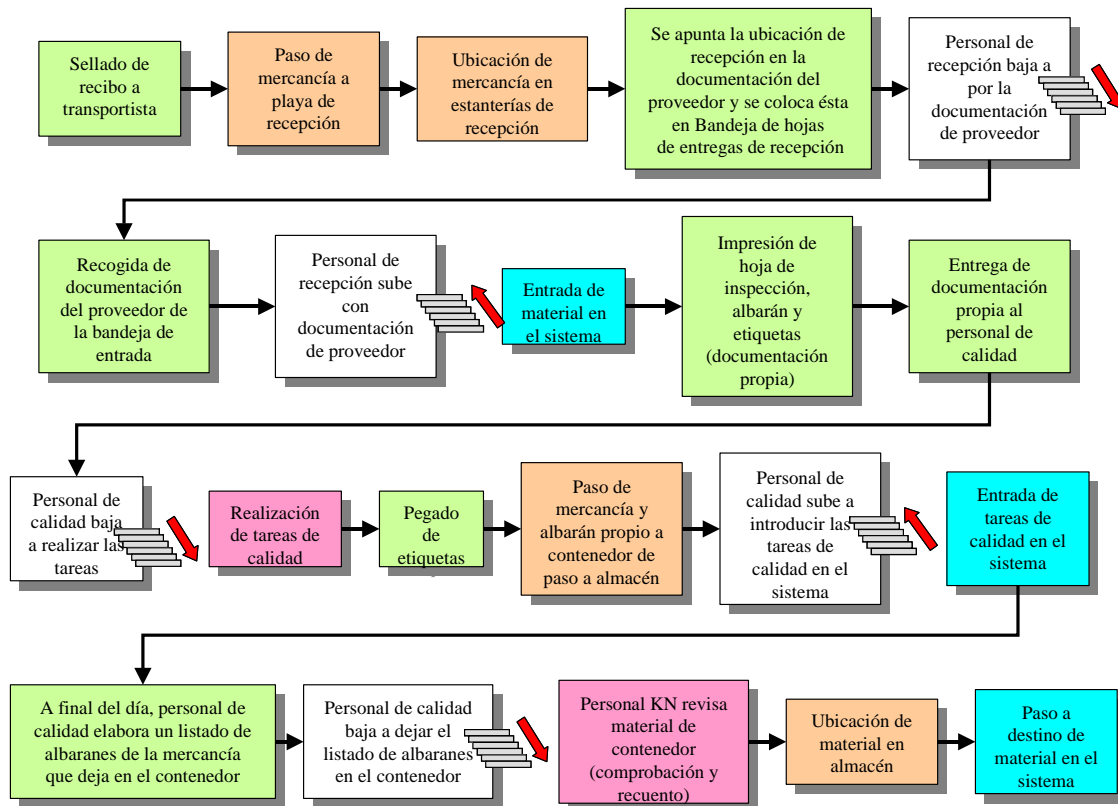


Figura 5.1.4 Flujo actual de recepciones

En ella se presentan las operaciones necesarias para realizar una recepción. Las acciones están diferenciadas según colores:

- Operaciones físicas realizadas por el personal de recepciones
- Operaciones con movimiento de material
- Operaciones con movimiento de personas
- Operaciones administrativas
- Operaciones de control de estado de material



Almacén y despacho

Los Procesos que describen el Almacenaje, Despachos y Distribución tienen como objeto mantener un correcto almacenaje de los distintos materiales necesarios para la fabricación, un óptimo inventario, una eficaz respuesta a las necesidades planificadas para la producción y una perfecta distribución de los materiales a las zonas de uso.

Atendiendo a la diversidad de materiales empleados en cada proceso productivo, estos se almacenan en función de los requerimientos específicos para cada grupo o familias.

Los distintos tipos de materiales almacenados, son atendiendo a su grupo o familia:

- Elementales (piezas de fabricación)
- Conjuntos, Subconjuntos (previamente fabricados)
- Normales (tornillos, remaches, arandelas, etc.)
- Materiales Compuestos:
 - Climatizados (pinturas, resinas, sellantes, etc.)
 - Refrigerados (fibras de carbono, adhesivos film y mallas preimpregnadas)
 - Auxiliares a la producción (tejidos sangrados, bolsas de vacío, etc.)
- Herramientas

La Empresa Aeronáutica tiene subcontratados el almacenamiento de las normales, las herramientas y algunas de las piezas y subconjuntos. La empresa que se encarga de este servicio será denominada en adelante *Operador de Almacenes*. Este Operador se encarga de la recepción física y administrativa de los tipos de materiales que él gestiona por contrato y su almacenamiento hasta que las zonas de producción los requieran.



Los despachos serán descontados del sistema informático on-line con el objetivo de mantener una alta fiabilidad del inventario y baja rotación.

El sistema contempla dos tipos de despachos, uno contra Orden de Fabricación para los materiales gestionados por MRP y otro para materiales de alto consumo, denominados al Montón.

5.2.Manipulación

Este servicio consiste en la manipulación de material, piezas, embalajes y similares dentro del perímetro de la factoría. Se incluyen operaciones como la carga, descarga, transporte, protección, posicionamiento y cualquier actividad asociada al movimiento de materiales en la planta. Los movimientos corresponden a las piezas o conjuntos que se mueven entre las distintas fase/ líneas de fabricación o montaje.

De esta forma, el servicio de distribución y manipulación interna comprende:

- Carga de camiones en la planta.
- Descarga de camiones en la planta.
- Movimientos internos de las piezas entre secciones productivas o dentro de una misma sección.
- Movimiento de piezas desde zona productiva hasta la zona de carga.
- Gestión administrativa de todas las transacciones, a nivel de sistema de información, que registren las actividades anteriormente descritas.
- Otras actividades de ámbito similar.

El servicio de manipulación se encuentra subcontratado a un Operador Logístico especializado en este tipo de actividades. El Proveedor Logístico se compromete con la empresa a cumplir una serie de requisitos:

- Asegurará que las piezas y materiales de las diferentes familias de productos propuestos sean manejadas y distribuidas cumpliendo siempre las especificaciones técnicas y de seguridad exigidos por la norma de la empresa.
- Se compromete a equiparse con los recursos humanos y materiales requeridos para llevar a cabo las tareas indicadas, optimizando siempre los recursos. Es también encargado de la formación de su personal.
- Comprometerse con un modelo de mejora continua, controlando la productividad y calidad de servicio a través de indicadores (KPI's) e informes de actividad. Se establece un sistema Bonus/Malus que valore el resultado de estos indicadores.
- Debe indicar cualquier modificación en su estructura de trabajo, que será definida y conocida por la empresa que contrata.
- Designará un coordinador que será el interlocutor para la comunicación con la empresa. Esta a su vez seleccionará un coordinador de Logística que supervisará la actividad.

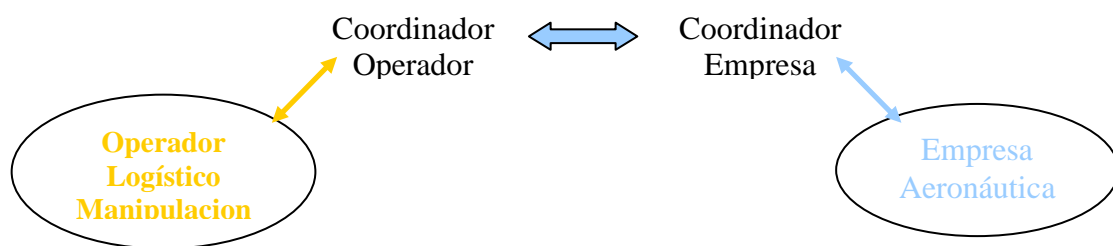


Figura 5.2.1 Esquema de comunicación Empresa – Operador Logístico

- El Operador Logístico asegurará la total independencia de sus trabajadores, no pudiendo recibir órdenes de personal de la empresa. La comunicación directa debe establecerse entre los coordinadores.
- Se hará cargo de cualquier daño por uso incorrecto de instalaciones de la empresa.

La fábrica posee una estructura simplificada general con este esquema presentado en la figura 5.2.2.

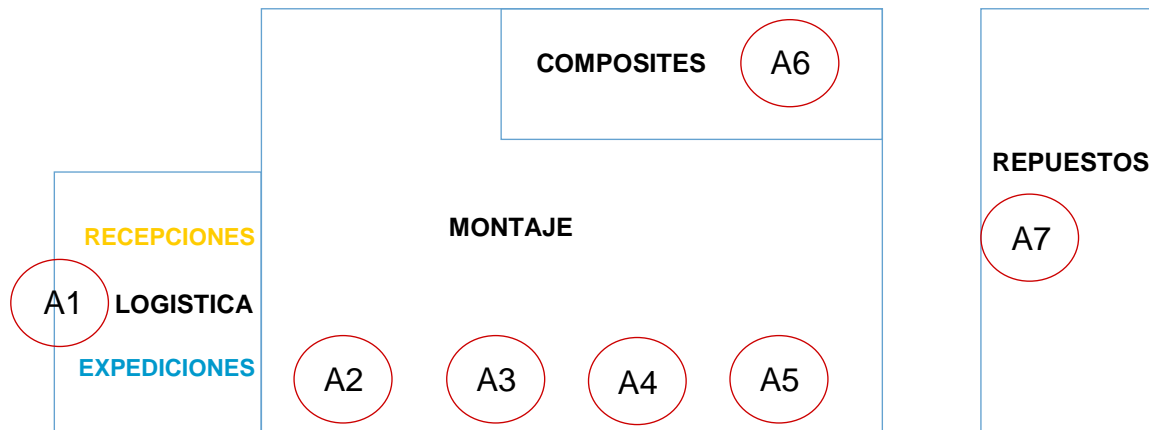


Figura 5.2.2 Esquema de Planta y Puntos de Actividad Manipulaciones

Donde las circunferencias en rojo son los puntos donde habrá que realizar operaciones de carga y descarga de materiales.

En base a estas necesidades de manipulación de materiales en zonas diferenciadas de la planta, el personal del Operador Logístico organiza su personal en tres grupos:

- Grupo de Expediciones
- Grupo de Montaje
- Grupo de Materiales Compuestos (Composites)

Las necesidades y el número de órdenes de manipulación difiere según el área, por lo que el número de operarios es diferente según el grupo, así como las piezas/elementos transportados y la maquinaria utilizada (carretillas 1,5 – 4,0 Tm, carretillas retráctiles, tractores mecánicos, etc.).



Los operadores de manipulación gestionan el movimiento de piezas/elementos de múltiples taxonomías y asociadas a todos los tipos de avión construidos en la planta de Getafe.

Para la comprensión de un orden de magnitud que defina el nivel de actividad de estos grupos, los operadores manipulan más de 60 taxonomías de piezas/elementos y una media diaria de más de 600 movimientos en toda la planta de Getafe.

Actualmente, la actividad desarrollada por el Operador Logístico es informada a la Dirección del Departamento de Logística a través de un informe mensual realizado el proveedor de servicios, a través del cual detalla los movimientos realizados discriminando por grupo (Expediciones, Manipulación y Compuestos), por tipo de pieza/elemento y por tipo de avión. En este informe también se detallan las incidencias y las discrepancias identificadas.

Por su parte, la Empresa Aeronáutica realiza auditorías para identificar las posibles discrepancias en el servicio.

El Operador Logístico tiene una serie de actividades programadas o de realización periódica, pero otras se identifican de manera puntual y son comunicadas al coordinador del proveedor de servicios vía teléfono móvil o correo electrónico. A menudo, estos servicios se convierten en urgentes porque la no manipulación de un elemento puede ser un cuello de botella para continuar otro proceso asociado.



5.3. Expediciones

Función del departamento de Logística encargada del envío de los materiales o productos a otros centros de trabajo de la compañía y al exterior. Lleva a cabo todas las tareas relacionadas con el manejo y transporte de piezas y conjuntos de elementos aeronáuticos.

El Proceso que describe el Departamentos de Expediciones es realizado fundamentalmente teniendo en cuenta que en ellos recae la responsabilidad de todos los envíos fuera de su centro de trabajo encargándose de proveer los medios necesarios junto con la documentación necesaria en cada caso, estos documentos pueden estar realizados por un sistema ERP (SAP) o bien creado manualmente por el centro peticionario.

Hay que hacer una distinción entre las diferentes clases de expediciones en función de la naturaleza del envío.

- Envíos entre Centros de Trabajo de la compañía en España. Estos pedidos se realizan contra un pedido de traslado, generado automáticamente por el sistema SAP o manualmente por el centro peticionario.
- Envíos al Resto de Centros de Trabajo de la compañía. Estos se realizan a través de una orden de envío generadas por correo electrónico o por sistema informático local a Expediciones, todo esto es realizado por los controles de producción o AGP's.
- Envíos de Elementos Finales a un Cliente Exterior. Se realizan contra un pedido de venta SAP.
- Envíos Inter-Empresas del Grupo. Estos se realizan a través de un tipo de transacción del sistema SAP.
- Envíos a Subcontratistas. El departamento que proceda, según la naturaleza del envío, establece la correspondiente nota de entrega manual.

- Devolución a Proveedores. Se realizará a partir de un informe de discrepancias (I.D.). La documentación de envío será una nota de entrega manual valorada.

Flujo de Expediciones

El siguiente flujograma describe, a alto nivel, los procesos que gobiernan la actividad de expedición de materiales:

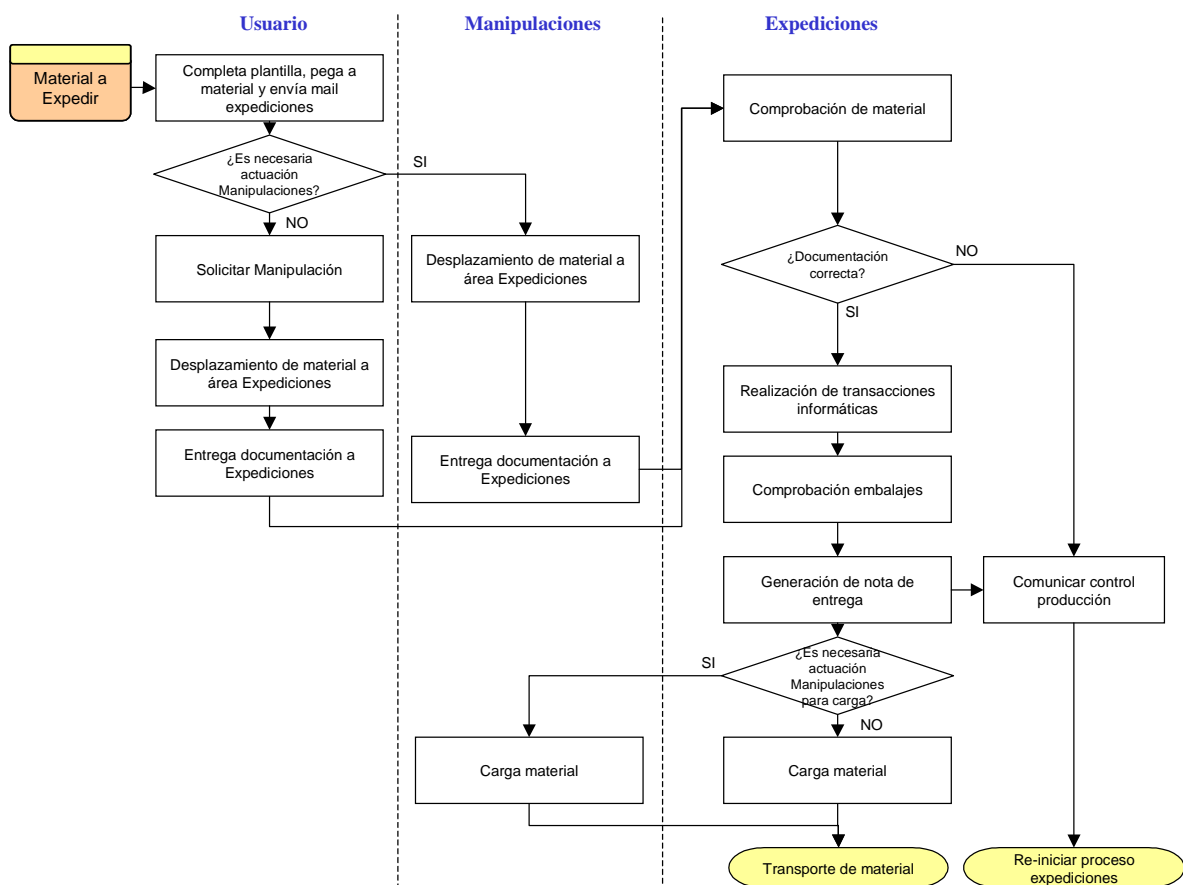


Figura 5.3.1 Mapa proceso general de expediciones

Sin embargo, en función del tipo de expedición, se pueden definir tres diagramas que corresponden al tipo de expedición ordinaria, extraordinaria y de ventas:

1. Flujo de expediciones ordinarias

Corresponden a los procesos de expedición de materiales avionables al exterior de la planta, usando rutas de transporte planificadas. Las rutas planificadas son transportes programados a un destino y a una hora determinada, que se repiten de manera periódica. Se presenta un ejemplo en la figura 5.3.2.

Planta origen	Destino	Días de transporte	Hora salida camión desde origen	Hora llegada destino
Planta 1	Destino 1	Lunes y Jueves	10:00	12:00

Figura 5.3.2 Ejemplo de ruta programada

Los productos avionables Son aquellos materiales que se incorporan al producto final. Entre estos materiales se encuentran:

- Composites (fibra de carbono, fibra de vidrio, adhesivos film, honeycomb, etc.)
- Productos químicos de acabado (pinturas, sellantes, lacas, resinas, barnices, etc.)
- Normales: Son los elementos de unión en el montaje (fasteners, remaches, bulones, tuercas, etc.)
- Equipos y accesorios: Pequeños conjuntos que se incorporan en el montaje final, como equipos eléctricos, bombas de combustible, etc.

El flujograma de este tipo de expediciones ordinarias es el siguiente:

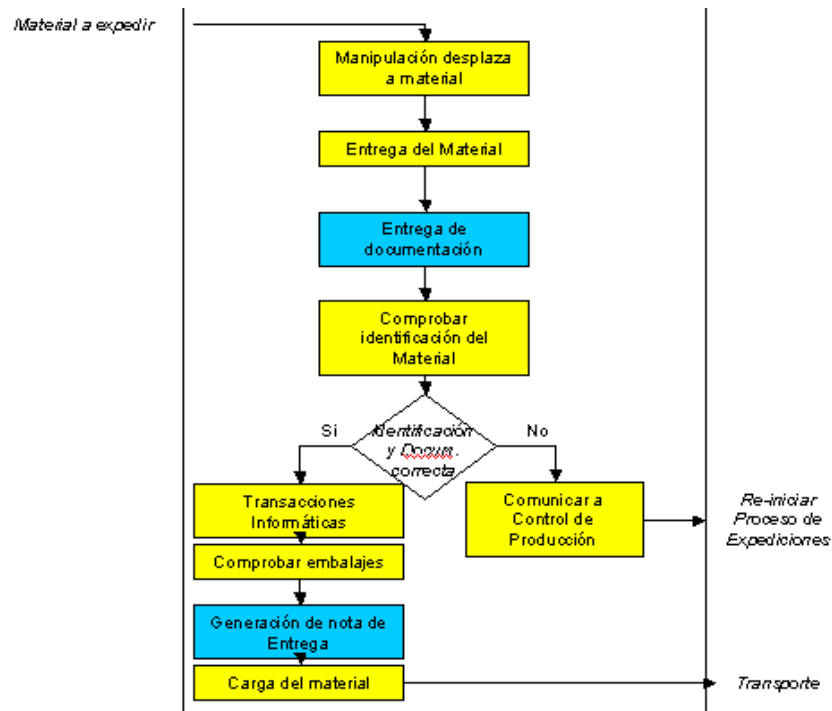


Figura 5.3.3 Flujograma de expediciones ordinarias

Nótese que los elementos en azul de la figura 5.3.2 representan acciones que tienen asociada la realización de documentación administrativa.

2. Flujo de expediciones extraordinarias

Corresponden a los procesos de expedición de materiales no-avionables al exterior de la planta, usando rutas de transporte planificadas. Los materiales no-avionables son aquellos que no van incorporados al producto final, entre los que se diferencian:

- Materiales auxiliares, como bolsas de vacío, cintas, masillas, retenedores de corcho, tejido sangrador, etc.
- Herramientas

El flujograma que describe el proceso de expedición extraordinario se describe en la siguiente figura:

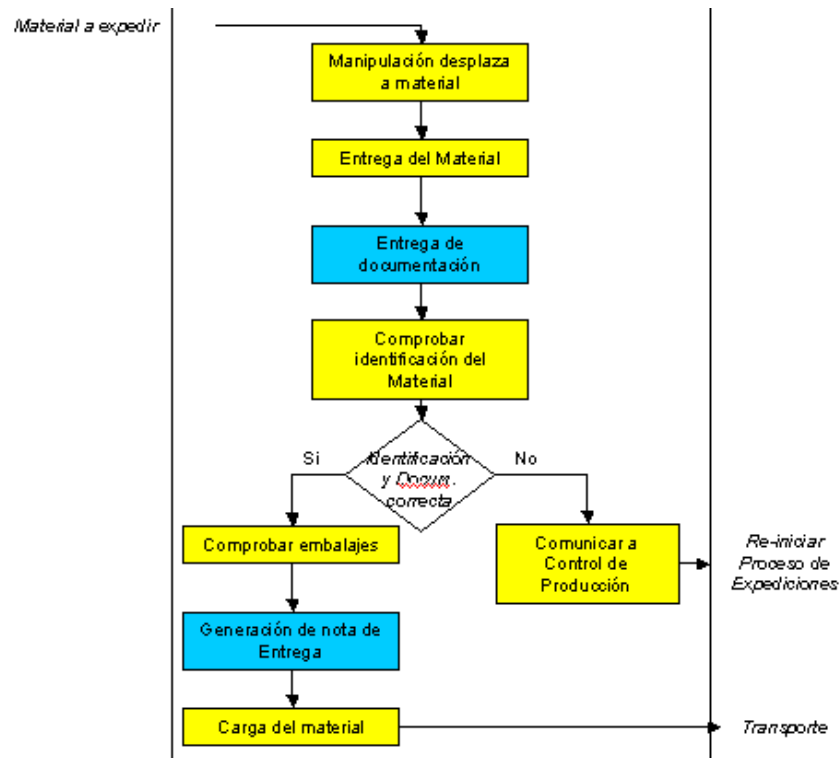


Figura 5.3.4 Flujograma de expediciones extraordinarias

Se puede identificar que una de las diferencias destacables es que no es necesario realizar la transacción informática (SAP) que se realizaba en la expedición ordinaria, con materiales avionables.

3. Flujo de Ventas

Corresponde al tipo de expedición asociada a los envíos de elementos finales a un cliente exterior, realizados contra un pedido de venta SAP.

El flujograma que describe el proceso de expedición de ventas se describe en la siguiente figura:

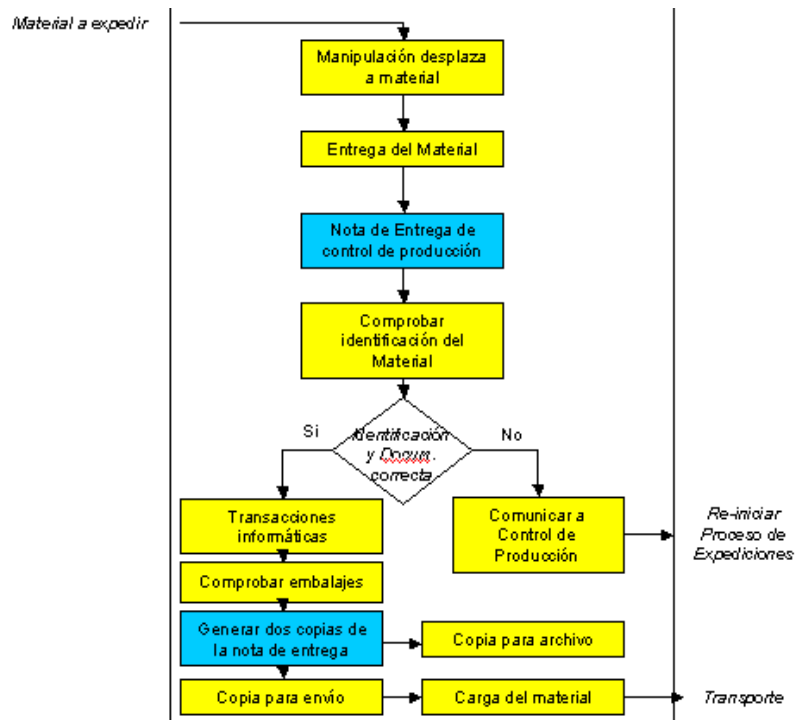


Figura 5.3.5 Flujograma de expediciones de ventas

La peculiaridad de este tipo de expedición es la generación de dos copias de la nota de entrega de control de producción, una para adjuntar al material a enviar y otra para ser archivada.



5.4. Transportes

Se trata de la función del Departamento de Logística encargada del envío de los materiales y productos a otros centros de trabajo de la compañía y al exterior, usando para ello transportes no programados. La diferencia con el área de Expediciones se basa en la necesidad del uso de transportes fuera de rutas u horarios programados.

Hay materiales que necesitan ser expedidos con urgencia y no pueden esperar a la ruta programada a ese destino. Otros se envían a destinos para los que no hay rutas programadas, o necesitan un transporte especial, etc. La gestión de esta última casuística es la función del departamento de Transportes. Tienen que ponerse en contacto con transportistas y solicitar el servicio adecuado, en el momento correcto.

La contratación de un transportista para un servicio puntual es una actividad que supone un coste variable para la empresa. Por ello, esta cantidad se carga en los llamados centros de coste asociado al peticionario de la empresa. Estas cargas monetarias serán un factor clave en el estudio del servicio del área. El flujo asociado a este proceso de transporte extraordinario de transporte es el siguiente:

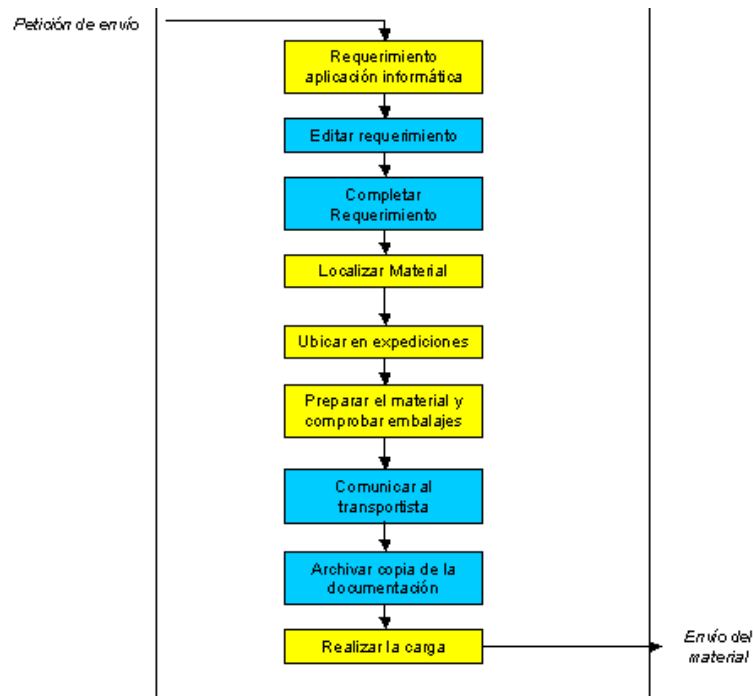


Figura 5.4.1 Flujograma de transportes extraordinarios

Como se puede observar en la primera acción del mapa de procesos, existe una aplicación informática ya definida para la comunicación con el departamento y la creación de requerimientos de esta clase, es la “Aplicación de Transportes no programados”.

Se trata de una herramienta informática simple que se basa en una base de datos Access. En ella se completa un formulario con los campos necesarios para que Logística sea informado del requerimiento de transporte y a su vez puede comunicar al transportista esta necesidad de servicio.

6. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EN LOS PROCESOS DE MANIPULACIÓN, EXPEDICIÓN Y TRANSPORTES

En este capítulo se identifican los problemas identificados en las diferentes áreas analizadas. De esta forma, clasificaremos la información en función del Área implicada: Problemas de Expediciones, Transportes, Manipulación y problemas generales.

Asimismo, dentro de cada Área analizada, las ineficiencias identificadas se agrupan bajo las siguientes características comunes:

- Problemas operativos

Este tipo de fallo implica ineficiencias en los procedimientos y procesos diseñados para el desarrollo de la actividad. Producen despilfarros de material y tiempo, e incluso pueden impedir la prestación del servicio.

- Problemas de Comunicación

Producen un despilfarro de tiempo y alarga los lead times o tiempos desde la petición del servicio hasta su cumplimiento. Estos problemas se hacen especialmente graves en el caso de actividades subcontratadas como el caso de las manipulaciones.

- Problemas de gestión de la actividad

Es el esquema actual de operación y gestión, resulta difícil la obtención de información fiable y a tiempo real. Este factor dificulta la definición de indicadores o KPI's, y obliga al personal de las diferentes áreas a dedicar mucho tiempo a la realización de informes, estudios, etc.

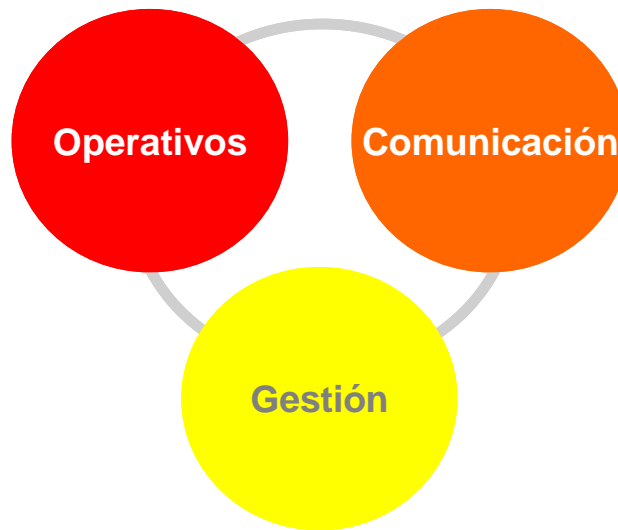


Figura 6.1 Agrupación de Problemas

6.1. Manipulación

El área de Manipulaciones, como se explicó en el capítulo descriptivo de este proyecto (capítulo 5.2), se encarga de las tareas de movimiento físico de materiales dentro de la planta: carga y descarga de camiones, transporte, protección, posicionamiento y cualquier actividad asociada al movimiento de materiales en la planta.

Este servicio está subcontratado a un Operador Logístico especializado. Los problemas encontrados tras el análisis descriptivo se pueden agrupar según sus características comunes en:

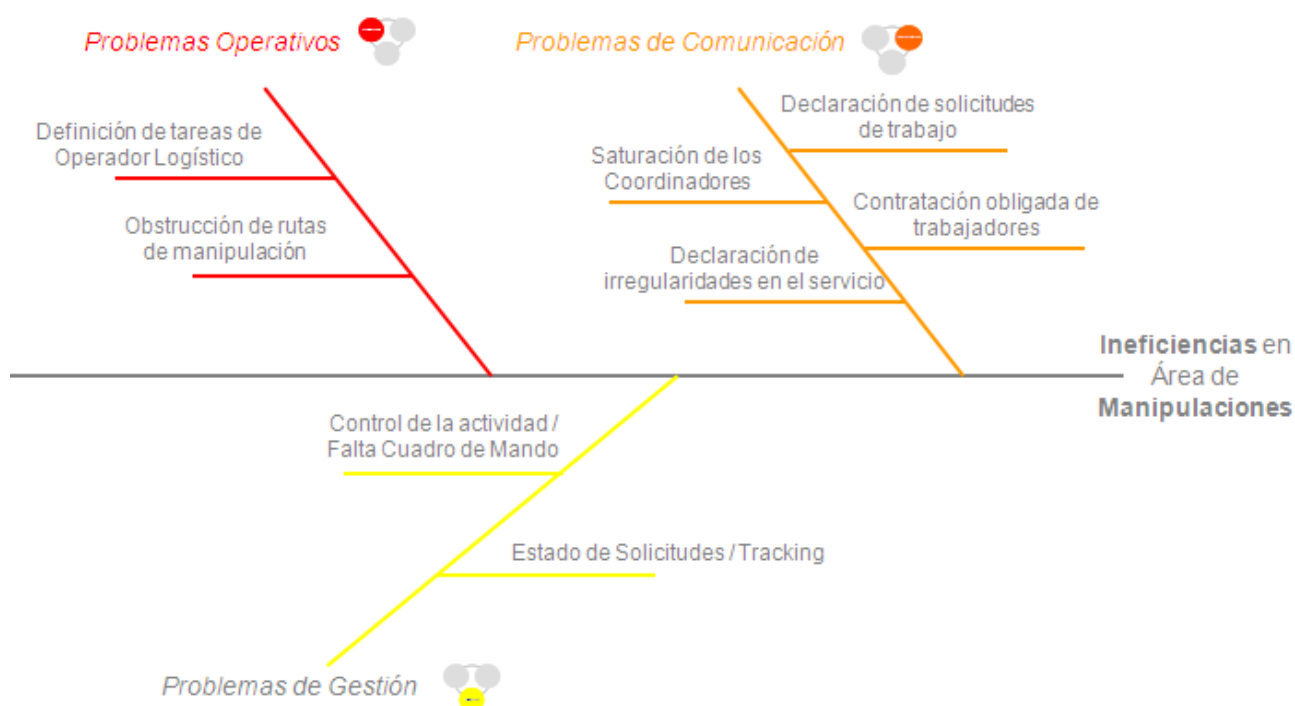


Figura 6.1.1 Esquema de problemas del Área de Manipulaciones

Problemas Operativos

1. Problemas de definición de tareas realizadas por el proveedor de servicios.

Las actividades a desempeñar por parte del Operador Logístico están definidas en el contrato de subcontratación de servicios. Sin embargo, en la operativa diaria se están encontrando problemas a la hora de definir las tareas que debe o no debe hacer el personal subcontratado. Como ejemplo ilustrativo, el movimiento de material pesado de oficina (estanterías, mesas, etc.) no está incluido dentro de esas competencias y, sin embargo, los trabajadores de la empresa del sector aeronáutico se lo están exigiendo. Esa tarea sería competencia del grupo de mudanzas. Existe cierta desinformación en ese sentido.

2. Problemas de obstrucción de rutas de manipulación.



Un problema importante que impide el movimiento eficiente y eficaz de un material de una zona a otra de la planta es la obstrucción por parte de otro material del camino de una zona a otra de la planta. Al tratarse de una empresa aeronáutica, hay una gran cantidad de piezas voluminosas que pueden entorpecer la manipulación. Está relacionado con un problema de lay-out de planta.

Problemas de Comunicación

3. Problemas de declaraciones de órdenes de trabajo a manipulaciones.

El proceso de declaraciones de necesidades de manipulación descrito en el punto 5.2 del presente documento explica que los usuarios autorizados deberán ponerse en contacto con el coordinador de la Empresa Aeronáutica para solicitar un servicio, vía telefónica. Este, a su vez, contactará con el coordinador de la empresa de manipulaciones para explicarle la actividad. Los manipuladores serán supervisados por este último en el desempeño de la actividad demandada. Como se puede observar con un análisis del proceso, un simple fallo técnico puede impedir la comunicación y la prestación del servicio. Se trata de un proceso no normalizado y con un bajo grado de robustez.

4. Problemas de saturación de los Coordinadores.

El hecho de subcontratar un servicio obliga a la definición de dos coordinadores, el de la empresa subcontratante y el del prestador de servicios. Existen consideraciones legales que impiden la comunicación directa trabajador empresa aeronáutica – trabajador subcontratado, por lo que todo el proceso ha de ser filtrado por la figura del coordinador. Este hecho produce una sobresaturación del mismo y puede ser la causa de un retraso en el desarrollo de una actividad. Puede haber personal de manipulación inactivo porque su coordinador no les ha asignado tareas, y material en cola para ser manipulado. Es un posible cuello de botella del proceso.

5. Problemas de contratación obligada de trabajadores.



Si se producen irregularidades en la comunicación entre trabajadores antes explicada, se pueden sufrir denuncias laborales que obliguen a la empresa a contratar como plantilla a trabajadores subcontratados. Eso repercute en los costes y en la propia estructura organizativa de la empresa.

6. Problemas en la declaración de irregularidades en el servicio.

Una vez se ha comunicado el aviso la necesidad de manipulación y el equipo está realizando el trabajo, si surge algún problema tiene que ser comunicado a los coordinadores para tomar las acciones correctoras necesarias. Esta comunicación es vía telefónica y en algunos casos vía correo electrónico, con los problemas anteriormente mencionados.

Problemas de gestión de la actividad del Operador Logístico

7. Problemas de control de la actividad

En la actualidad, la nueva dirección está exigiendo de cualquiera de sus funciones una realimentación para la medición y el control de resultados. La mejora de las tecnologías de la información así lo requiere. Además, en el caso de actividades subcontratadas se hace especialmente importante este control. El buen o mal desempeño de la actividad influye en el bonus/malus acordado en el contrato e incluso puede hacer rescindir el acuerdo de subcontratación. En el proceso operativo actual es muy complicado registrar información asociada a las tareas de manipulación, así como consultar dicha información. La dirección de logística recibe un informe mensual por parte del operador de servicios en el que se presentan el número de tareas realizadas y algunos indicadores. Sin embargo, esa información es incompleta y en muchas ocasiones no es accesible en el momento que se requiere.

8. Problemas de seguimiento del estado del envío por parte de los peticionarios o tracking

Al igual que en las áreas anteriormente descritas, el estado del requerimiento liberado no se puede conocer de manera directa, sino a través del contacto telefónico con el coordinador o el destino. Controlar si el material ha sido transportado del origen al destino correcto, así como el estado del mismo, es clave para los usuarios de planta.

6.2. Expedición

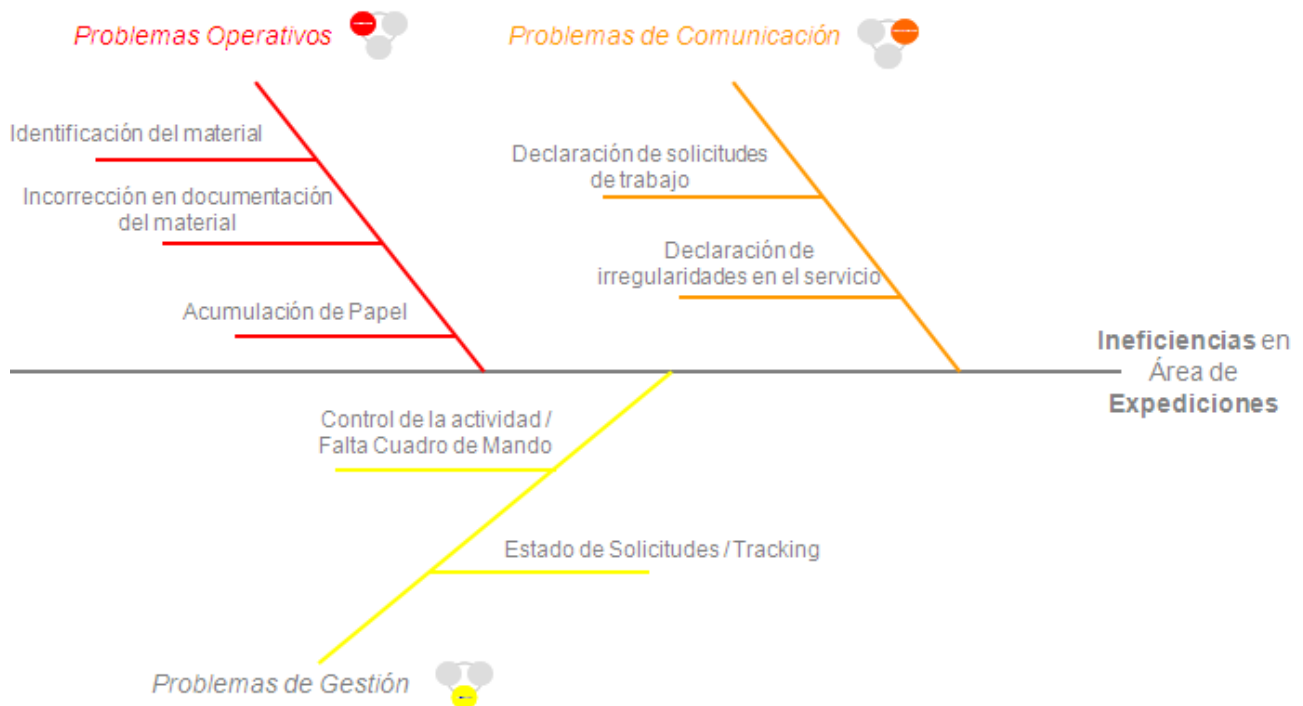


Figura 6.2.1 Esquema de problemas del Área de Expediciones

Problemas operativos

1. Problemas de identificación del material.

El personal de Expediciones encuentra en la zona de expedición material sin la plantilla de expedición correspondiente. De esta forma, el área no conoce los datos del material y destino imprescindibles para la realización del envío.

Además, si esto se suma a el desconocimiento del usuario que ha depositado el material en las estanterías de Logística, hace imposible encontrar la información necesaria. Esta dificultad no sólo implica despilfarro de tiempo, sino que impide la expedición hasta que el usuario es identificado.



2. Problemas de incorrección en la documentación del material

En numerosos casos, los datos facilitados por los peticionarios son incompletos: el destino está mal definido, el código largo del material no corresponde a su descripción, etc. Esto hace que el responsable de Expediciones se tenga que poner en contacto con el peticionario, perdiendo un tiempo que podría dedicarse al procesado de requerimientos. Además, como se explica en el problema 5 de Expediciones, existe dificultad para contactar con el usuario y encontrar una solución al problema.

3. Acumulación de Papel

Como se ha explicado en el apartado 5.3, una copia de la nota de entrega generada para la expedición es archivada en el departamento. Existe un distanciamiento de la filosofía Lean cuyo objetivo es, entre otros, el “cero papel”.

Problemas de Comunicación

4. Problemas de aviso de trabajo a personal de Expediciones.

En el flujograma representativo de la actividad de esta área (figura 4.5) se explica que el peticionario del servicio debe mandar un correo electrónico a Expediciones para avisar que hay mercancía en cola. En muchos casos ese correo electrónico no es enviado por el usuario, por lo que el personal debe bajar a la zona de expediciones para comprobar si hay materiales a expedir. Esto incrementa los tiempos de desplazamiento de personas, restando tiempo a actividades que generan valor.

5. Problemas de declaración de problemas.

El medio de comunicación cuando el área detecta algún problema que impide el envío es el correo electrónico, con las limitaciones que ello conlleva. La respuesta del usuario suele ser lenta, y en caso de conflictos es difícil el arbitraje por parte de la dirección. Un ejemplo de este



tipo de situaciones: “el usuario no completa correctamente el part number o código largo del material, no estando reflejado el mismo en el sistema”.

Problemas de Gestión

6. Problemas de control de la actividad

En la actualidad, la nueva dirección está exigiendo de cualquiera de sus funciones una realimentación para la medición y el control de resultados. La mejora de las tecnologías de la información así lo requiere. En el presente proceso de expediciones, la información sobre los requerimientos expedidos se encuentra en las plantillas impresas y en los archivos excel creados. Es una información desorganizada y de difícil acceso. La obtención de indicadores de la actividad es un trabajo manual y laborioso.

7. Problemas de seguimiento del estado del envío por parte de los peticionarios o tracking

Cuando el personal de la planta necesita enviar material fuera de la misma, no conoce si el material ha sido enviado o sigue todavía en las instalaciones de Expediciones. Para conocer si la mercancía ha sido expedida, necesita ponerse en contacto vía teléfono o correo electrónico con logística. Esto conlleva pérdida de tiempo de trabajo para dicho personal; tiempo que podría estar invirtiendo en atender otras actividades de la planta.

6.3. Transportes

Los problemas encontrados en esta Área Logística son similares a los identificados en Expediciones, ya que las actividades son muy semejantes. Podríamos enumerarlos según el listado que se presenta a continuación:

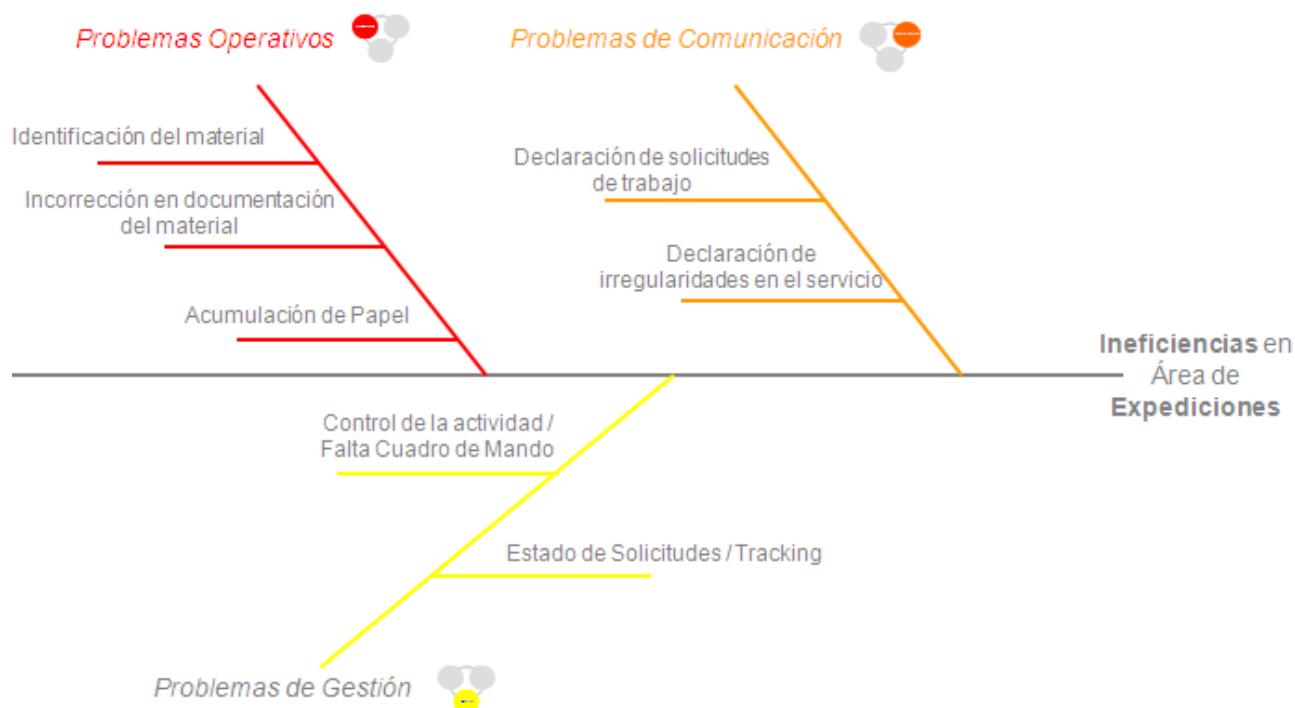


Figura 6.3.1 Esquema de Problemas del Área de Transportes

Problemas Operativos

1. Problemas de identificación del material.

Ver apartado 6.2 Expediciones – Problemas Operativos para más detalle sobre este problema.

2. Problemas de incorrección en la documentación del material.

Ver apartado 6.2 Expediciones – Problemas Operativos para más detalle sobre este problema.

Problemas de Comunicación

3. Problemas de aviso de trabajo a personal de Transportes.

Ver apartado 6.2 Expediciones – Problemas de Comunicación para más detalle sobre este problema.



4. *Problemas de declaración de problemas.*

Ver apartado 6.2 *Expediciones – Problemas de Comunicación* para más detalle sobre este problema.

5. *Problemas de comunicación con el transportista.*

Cuando se genera la necesidad de pedir un transporte no planificado, hay que comunicarse con el transportista para transmitirle todos los datos relativos a la hora, el tipo de transporte, el destino, etc. Como se explica en el capítulo de descripción de estudio, esta comunicación se hace vía correo electrónico y/o fax. El responsable dedica mucho tiempo a la búsqueda en la base de datos de los transportistas el que más se adecua a las características del transporte, y en la redacción y envío del correo.

Problemas de Gestión

6. *Problemas de control de la actividad*

Ver apartado 6.2 *Expediciones – Problemas de Gestión* para más detalle sobre este problema.

7. *Problemas de seguimiento del estado del envío por parte de los peticionarios.*

Ver apartado 6.2 *Expediciones – Problemas de Gestión* para más detalle sobre este problema.

7. MEJORAS PROPUESTAS PARA LOS PROCESOS DE MANIPULACIÓN, EXPEDICIÓN Y TRANSPORTE

En presente apartado contiene las mejoras propuestas como Plan de Acción corrector de los problemas identificados en el capítulo anterior.

La siguiente figura contempla los problemas identificados así como los puntos de mejoras asociados a dichos problemas, de manera que se represente de manera integrada las deficiencias de la situación actual y el plan de acción corrector:

Problemas	Área Logística implicada			Mejora Propuesta
	Manipulaciones	Expediciones	Transportes	
Definición de tareas de Operador Logístico	X			Revisión de contrato y alcance de trabajos
Obstrucción de rutas de manipulación	X			Revisión de Lay-Out Planta y procedimientos
Identificación del material		X	X	Aplicación de Comunicaciones
Incorrección en documentación del material		X	X	Aplicación de Comunicaciones
Acumulación de Papel		X		Aplicación de Comunicaciones
Declaración de solicitudes de trabajo	X	X	X	Aplicación de Comunicaciones
Saturación de los Coordinadores	X			Aplicación de Comunicaciones y procedim.
Contratación obligada de trabajadores	X			Aplicación de Comunicaciones
Declaración de irregularidades en el servicio	X	X	X	Aplicación de Comunicaciones
Comunicación con Transportistas			X	Aplicación de Comunicaciones
Control de la actividad	X	X	X	Aplicación de Comunicaciones
Estado de Solicitudes / Tracking	X	X	X	Aplicación de Comunicaciones




 Problemas Operativos
  Problemas de Comunicación
  Problemas de Gestión

Figura 7.1 Tabla integral de mejoras propuestas



Como se puede observar en la figura, los problemas marcados en rojo pertenecen al grupo de *Operativos*, aquellos en naranja son problemas de *Comunicación* y los amarillos son problemas de *Gestión*.

Algunos de los problemas y su mejora asociada afectan a una única Área Logística (como es el caso de la *Obstrucción de rutas de manipulación* que afecta exclusivamente a Manipulaciones) y otros en cambio tienen impacto en todas ellas.

Una de las conclusiones obtenida a priori de la figura 7.1, es que la Aplicación de Comunicaciones es la mejora fundamental a ejecutar a corto plazo, ya que da cobertura a más del 80% de los problemas identificados.

A continuación se detallan cada una de las mejoras de manera individual:

- *Revisión de contrato y alcance de los trabajos*

Esta mejora afecta al Área de Manipulaciones.

Como se indicaba en el apartado 6.1, en la operativa diaria se están encontrando problemas a la hora de definir las tareas que debe o no debe hacer el personal subcontratado. Dentro del informe de actividad que el Proveedor Logístico realiza de manera mensual, se incluyen las tareas que quedan fuera del alcance y que están actualmente realizando. Estas tareas, siendo necesaria su realización, debería ser ejecutada por otro grupo o ser incluida dentro de las actividades a realizar por la subcontrata para su planificación, puesto que la actualidad está requiriendo tiempo y recursos.

Por lo tanto, es necesaria la **revisión del alcance de los contratos entre el Departamento de Logística y el Proveedor de Servicios Logísticos**, participando en esa revisión miembros del departamento legal y representantes del cliente final, el personal de planta.

El hecho de definir un listado claro de tareas a realizar por el Operador no implica que se deba de ceñir estrictamente a esas tareas, pudiendo solicitar la realización de otros trabajos con carácter extraordinario. El problema es que en la actualidad ese componente extraordinario ha pasado a ser ordinario.



La siguiente figura refleja los informes estándar que el Proveedor encargado del servicio de manipulaciones completa de manera mensual para el registro de estas actividades y su posible facturación. Estos informes deben de ser una fuente de información clave para la redefinición del contrato de servicio.

FECHA	PROGRAMA	SECCION	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
5.4.06	xx	Repuestos	1 Timón	Recoger de la zona de descarga y trasladar a Encolados.

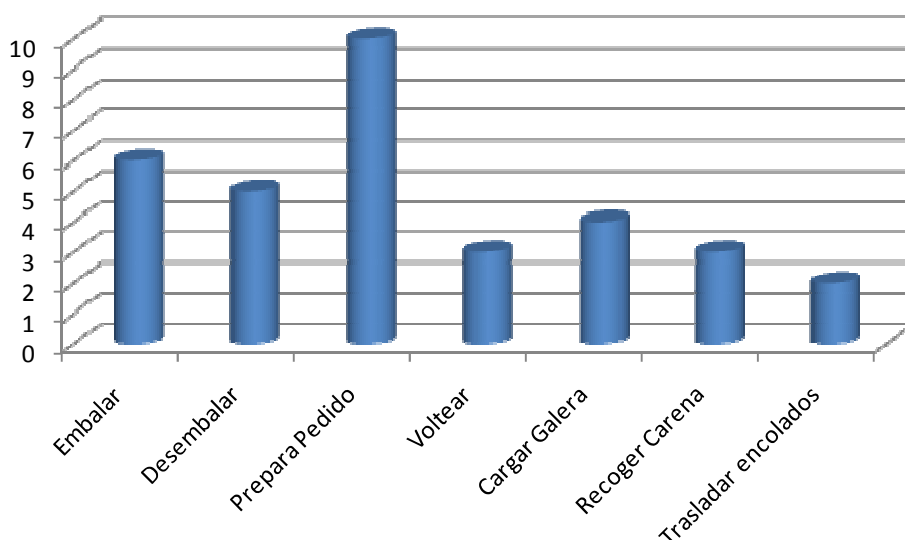


Figura 7.2 Ejemplo de informe de actividades no contratadas

- *Revisión de Lay-Out de Planta, rutas de manipulación y procedimientos*

En la situación actual, el grupo de manipulaciones encuentra obstáculos en planta que impiden o retrasan la realización de un servicio. Es necesario el **establecimiento de rutas limpias para el movimiento de materiales** de manera que se minimice la obstaculización de esas rutas.

En esta mejora existe también un componente importante de procedimiento, ya que es clave que el personal de planta informe de cualquier obstaculización al personal de Logística. Asimismo, todo el personal de manipulaciones y de producción debe ser consciente de esas rutas así como de los trabajos de manipulación planificados, en la medida de lo posible.

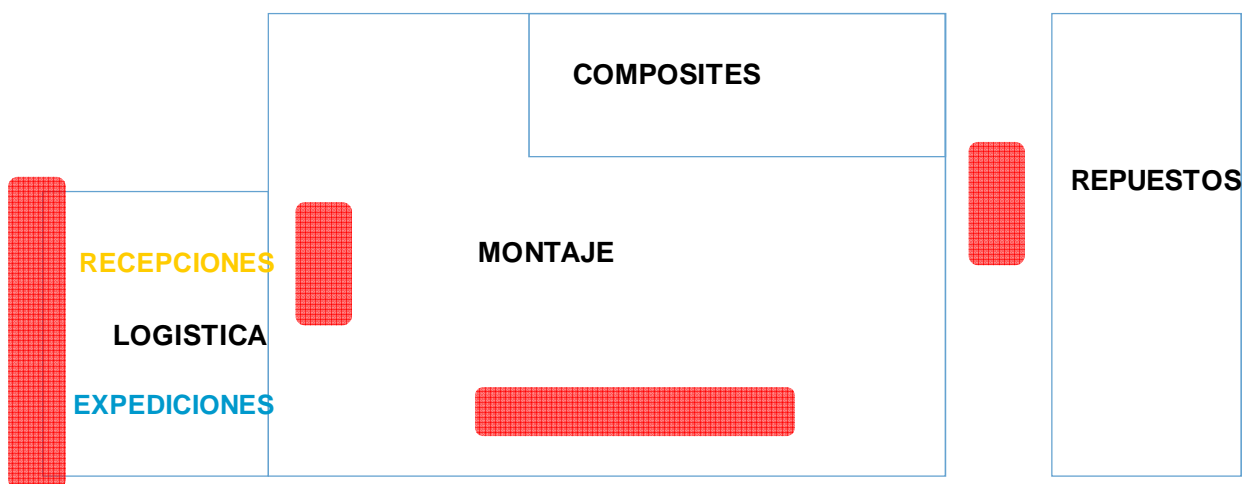


Figura 7.3 Esquema de puntos en Planta con obstrucciones más frecuentes

- *Aplicación de comunicaciones*

Concluidas las fases de descripción de los procesos bajo el alcance del presente proyecto y la identificación de los problemas asociados a los mismos, es el momento de plantear las mejoras para minimizar las ineficiencias identificadas en las actividades de las Áreas de Manipulaciones, Expediciones y Transporte.

La solución o mejora principal es la Aplicación de Comunicación Logística. La Dirección de Logística de la Empresa Aeronáutica, como indicábamos en el apartado de introducción de este documento, conocía desde el origen del proyecto que era necesaria la implementación una herramienta informática que mejore los flujos de información entre los Proveedores de Servicios, el personal de planta y el Área de Logística. El objetivo principal de este estudio es la identificación e integración del mayor número de funcionalidades que aporten soluciones para el máximo número de problemas actuales.

Los problemas identificados fueron clasificados como *Operativos*, de *Comunicación* y de *Gestión*. Es obvio que la nueva herramienta está orientada en mayor medida a la resolución de las ineficiencias de comunicación pero, dada su estrecha relación, es una oportunidad importante para mejorar las actividades de management o gestión (ofreciendo un cuadro de mando a los responsables, en el que se presenten los KPIs o indicadores clave de la actividad, etc.) y para mejorar algunas de las limitaciones operativas. Además, la implementación de un nuevo sistema es útil para la normalización y depuración de los procesos.

La Aplicación de Comunicaciones será el medio para intentar mejorar las deficiencias del sistema. A través de su implantación se optimizarán los procesos logísticos y se buscará el cumplimiento, por parte de agentes implicados, de los procedimientos de actuación adecuados y predefinidos por la dirección para la realización de las tareas.

La herramienta debe permitir la comunicación entre el personal de planta y el departamento de logística (con el Operador Logístico, en el caso de que el servicio requerido



por un peticionario esté subcontratado) y la elaboración de indicadores de actividad (KPI, “Key performance indicators”).

Por tanto, la aplicación debe cubrir los siguientes objetivos generales:

- Evitar la comunicación directa entre personal de la empresa y personal de las subcontratas
- Permitir usuarios concurrentes
- Poder gestionar mediante la misma aplicación a todos los Operadores Logísticos
- Posibilitar una comunicación registrada con los Operadores Logísticos
- Hacer posible la comunicación entre los distintos Operadores Logísticos que operen en la planta, de forma que tengan un canal de interacción fácil y claro
- Agilizar el proceso de declaración y atención de incidencias por parte de los prestadores de servicios y usuarios
- Registrar la información relacionada con los requerimientos para su consulta on-line a tiempo real
- Poder extraer de forma sencilla indicadores de funcionamiento (KPI's) complementarios claros y homogéneos de los Operadores Logísticos y las distintas áreas del departamento de Logística
- Permitir un trabajo de mantenimiento sin precisar la ayuda del servicio de soporte informático
- Eliminación de papel

La Aplicación de Comunicaciones será utilizada por múltiples áreas de la organización, así como por los proveedores de servicios subcontratados.

Los perfiles de usuario permiten predefinir las funcionalidades a las que un usuario tendrá acceso cuando utilice la Aplicación. Es un factor clave para el éxito de la implantación la identificación unívoca de público objetivo de esta nueva herramienta, así como de las necesidades de cada uno de las Áreas implicadas.



Los perfiles identificados son:

I. PERFIL DE PETICIONARIO

Los peticionarios son todos aquellos usuarios que accedan a la herramienta para realizar una solicitud de servicios o requerimiento. Son, como norma general, personal de planta de montaje, composites y repuestos.

Los usuarios principales son miembros del grupo de control de la producción, que tienen necesidades de expedición y transporte de materiales fuera de la planta, necesidades de despacho desde el almacén o de manipulación interna de materiales. Son los usuarios encargados de crear los requerimientos de cada uno de los tipos.

Los peticionarios sólo podrán consultar los documentos creados por si mismo.

II. PERFIL DE RESPONSABLE

Los responsables son los miembros del Departamento de Logística que atiende esas necesidades de servicio o requerimientos creados por los peticionarios. Cuando hablamos de personal de logística, hablamos también de los trabajadores de los operadores logísticos subcontratados.

En el caso de las áreas de Expediciones y Transportes es personal propio de la Empresa Aeronáutica, y en el caso de manipulaciones y almacén son Operadores Logísticos subcontratados.

Como explicaremos más adelante, hay excepciones en las que los responsables también pueden ser peticionarios o creadores de algunos documentos, como en el caso de la declaración de incidencias. En este caso, el responsable de logística crea la incidencia y son los usuarios las que tienen que atenderla. Por este tipo de casuística, el concepto debe quedar



claro: “el responsable de un tipo de documento es el encargado de atender el requerimiento creado previamente por un peticionario”.

Los responsables tienen acceso a todos los requerimientos al que haya sido autorizado, creados por cualquier usuario. Es fundamental posibilidad de definición de usuarios múltiples para definir responsables por turnos, para los casos de ausencia de responsables, o para poder atender requerimientos de manera simultánea.

III. PERFIL DE LECTOR TOTAL

El lector total es un perfil que permita la lectura o consulta de todos los requerimientos creados, independientemente del usuario peticionario y responsable. No está autorizado para modificar ningún requerimiento.

Este perfil no será designado a los usuarios de manera masiva, sino solamente a coordinadores para la supervisión de la actividad.

IV. PERFIL DE ADMINISTRADOR

Este perfil da acceso a las parametrizaciones de la Aplicación. Este perfil puede consultar todos los requerimientos de manera análoga al lector total, y modificar los parámetros relacionados con las diferentes áreas logísticas. Algunos de los campos que debe poder modificar el administrador son:

- Creación de peticionarios y responsables: el administrador debe poder definirlos y delimitar el acceso a los documentos correspondientes.
- Modificar los datos maestros usados en la aplicación: materiales, destinos de expedición, etc.

La importancia de este perfil radica en la independencia del departamento de informática que se consigue. El hecho de necesitar contactar con un programador para realizar cambios retrasa enormemente la flexibilidad ante posibles cambios en el servicio. Es

independencia se hace especialmente crítica en el caso de esta empresa aeronáutica, que posee una asistencia informática lenta y colapsada.

A continuación se presenta un esquema gráfico de los diferentes perfiles de acceso a la aplicación:

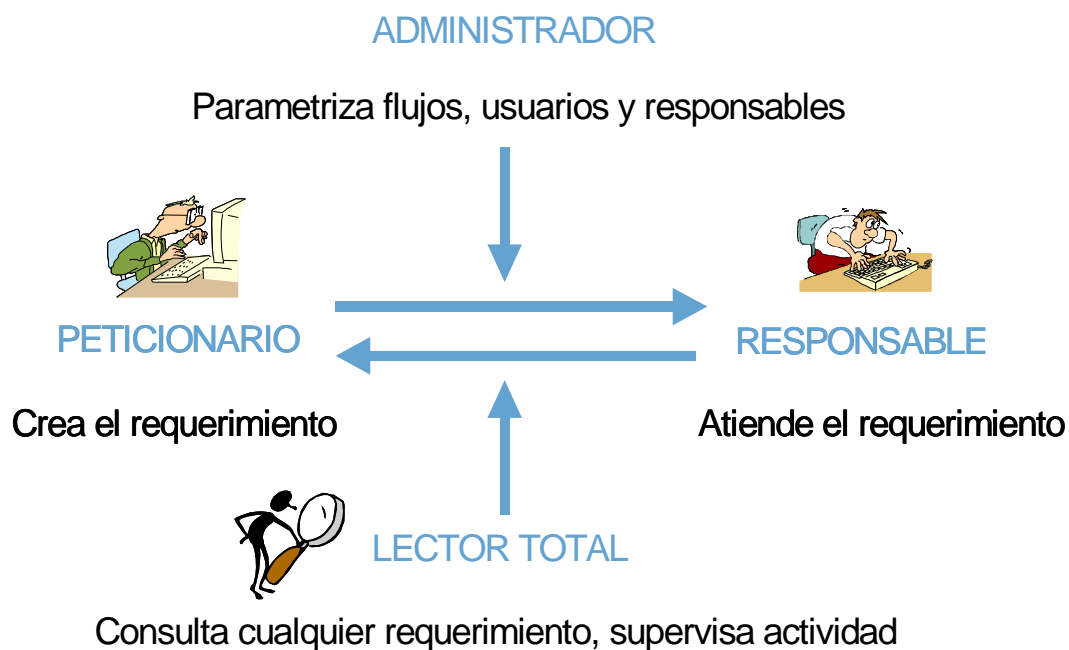


Figura 7.4 Perfiles de Usuario

El acceso a la herramienta informática on-line se realiza a través de una dirección de la Intranet de la empresa. A partir de este filtro en el acceso se registrará la información del usuario (nombre y clave interna de la empresa) en cualquier movimiento que se realice en la aplicación y en los documentos que ella contiene. Como veremos más adelante, se registrará hasta la hora exacta en la que se realiza cualquier operación.




8. APLICACIÓN DE COMUNICACIÓN LOGÍSTICA. PUNTO CLAVE DE MEJORA



El siguiente capítulo contiene el detalle de esta mejora, describiendo las características funcionales de la Aplicación de comunicación Logística, resultado de un análisis exhaustivo del estado actual de los procesos y de las reuniones con las Áreas implicadas para la identificación de sus carencias y sus necesidades. Estas necesidades deben ser la principal fuente información para la definición de las especificaciones técnicas de la aplicación, la selección del software y su hardware asociado y el diseño funcional de la herramienta.

8.1 Funcionalidades Generales Comunes

A partir de este capítulo del Proyecto, entramos más en profundidad en la descripción detallada de los módulos de la aplicación y en la relación entre las funcionalidades diseñadas y las necesidades de los usuarios para desempeñar su actividad diaria.

La Aplicación de Comunicaciones contiene una serie de módulos diferenciados, pero se identifican unas necesidades comunes a todos los usuarios, independientemente al módulo al que tengan acceso. Las funcionalidades generales comunes identificadas son:

nº	Necesidad identificada	Funcionalidad asociada
1	Descarga de datos de los requerimientos en local, para el análisis personalizado de la información.	Exportación de información a Microsoft Excel 

2	Búsqueda de requerimientos en función de palabras específicas, no sólo por ID del requerimiento.	Búsqueda avanzada de requerimientos 
3	Filtro en el listado de requerimientos por tipo de estado. <i>Ejemplo: todos los requerimientos en estado pendiente</i>	Funcionalidad de filtrado por estados 

Necesidad n°1 – Exportación a Excel

La hoja de cálculo de Microsoft es uno de los programas más familiares para cualquier trabajador de la empresa. Por eso solicitaron una funcionalidad de este estilo para poder gestionar de manera individual su información, obteniendo sus propios informes e indicadores.

El usuario sólo tiene que pulsar el icono sobre una vista en concreto, y se exportarán todos los datos de la vista correspondiente. Se presenta un ejemplo en la figura 8.3.1.

	B	C	D	E	F	G	H	
1	Número	Nombre	Módulo	Nº Requerimiento	Prioridad	Fecha Pendiente	Fecha Expedición	
2	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0001	Normal	25/05/2006	25/05/2006	
3	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0002	Urgente	26/05/2006	28/05/2006	
4	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0003	Normal	27/05/2006	31/05/2006	
5	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0004	Normal	28/05/2006	28/05/2006	
6	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0005	Normal	29/05/2006	30/05/2006	
7	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0006	Urgente	30/05/2006	01/06/2006	
8	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0007	Normal	31/05/2006	31/05/2006	
9	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0008	Normal	01/06/2006	01/06/2006	
10	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0009	Normal	02/06/2006	03/06/2006	
11	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0010	Urgente	03/06/2006	04/06/2006	
12	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0011	Normal	04/06/2006	05/06/2006	
13	a11111	Ignacio Tovar	Expediciones	Exp0012	Urgente	05/06/2006	05/06/2006	
14								

Figura 8.3.1 Ejemplo de exportación de requerimientos a Excel

Como se puede observar en la figura, cada fila corresponde a un requerimiento y los campos internos de los requerimientos se van posicionando por columnas. Con sólo realizar un filtro en cualquier columna, se podría observar a simple vista los requerimientos urgentes, los creados por un usuario concreto, etc.

Necesidad n°2 – Búsqueda avanzada

La funcionalidad de búsqueda permite localizar cualquier dato que se encuentre en un documento de la aplicación. No sólo permite buscar documentos por su código, sino que esta opción ofrece la posibilidad de búsqueda de cualquier campo de un requerimiento, presentando por pantalla un listado de todos aquellos que contengan dicho término. Se representa un ejemplo de búsqueda en la figura 8.3.2.



The screenshot displays a web application interface for searching. At the top, there is a navigation bar with icons and labels: 'Cerrar Ventana', 'Buscar' (highlighted with a red circle), 'Búsqueda Avanzada', and 'Ayuda'. Below this is a large blue rectangular area. Underneath the blue area is a section titled 'BÚSQUEDA' in blue text. This section contains a label 'Buscar las siguientes palabras (s):' followed by a text input field containing 'D10023'. Below the search bar is another section titled 'LIMITACIONES Y ORDENACIÓN DE LA BÚSQUEDA' in blue text. This section includes three settings: 'Limitar los resultados a:' with a dropdown menu, 'Opciones de palabras:' with two checkboxes ('Buscar sólo palabras exactas' and 'Buscar variantes de acuerdo con el diccionario de sinónimos'), and 'Ordenar resultados por:' with a dropdown menu set to 'Frecuencia relativa'.

Figura 8.3.2 Ejemplo de funcionalidad de búsqueda

La opción de búsqueda optimiza y agiliza el proceso de búsqueda de información que, como se desarrolla en el capítulo 6, es un problema grave de la organización.



Necesidad n°3 – Filtrado por estado

En cualquiera de las Áreas en las que se dividirá la Aplicación de Comunicaciones (Expediciones, Transportes, Manipulación), el listado de requerimientos se va ampliando a medida que se van creando nuevas peticiones. Ese listado se va ordenando por orden de creación.

Los Departamentos necesitan una funcionalidad que les permita discriminar los requerimientos por estado, de manera que se puedan agrupar, si el usuario lo necesita, todos los requerimientos que se encuentran en el mismo estatus.

8.2 El módulo de Expediciones

La descripción de las tareas desarrolladas por el área de Expediciones del capítulo 5.3 del presente documento fue:

“Función del Departamento de Logística encargada del envío de los materiales o productos a otros centros de trabajo de la compañía y al exterior. Lleva a cabo todas las tareas relacionadas con el manejo y transporte de materia de piezas y conjuntos de elementos aeronáuticos.”

Es importante tener en cuenta que las actividades de expediciones son llevadas a cabo por el Departamento de Logística de la Empresa Aeronáutica; no se encuentra subcontratada a ningún Operador Logístico. Sin embargo, la Dirección prevé una posible subcontratación de estos servicios en el futuro, por lo que es necesaria la implementación de este módulo de la aplicación.

A priori, es necesario que la Aplicación de Comunicaciones permita a los peticionarios crear *requerimientos de expediciones*, es decir, completar formularios en los que se solicite al Departamento de Expediciones el envío de una determinada mercancía. También se considera necesaria la creación de un listado de *destinos predefinidos* (los de uso más recurrente) que alimente el formulario. Estas son las dos funcionalidades básicas de este módulo.



8.2.1 Identificación de necesidades funcionales de Expediciones

A continuación presentamos el listado de necesidades y problemas de Expediciones identificados tras el análisis exhaustivo de los procesos y las reuniones con los responsables del Área implicada, así como las funcionalidades diseñadas en la Aplicación de Comunicaciones que dan respuesta a dichas necesidades:

nº	Necesidad identificada	Funcionalidad Aplicación asociada
4	<p>Creación de peticiones o requerimientos de expedición por parte del personal de la Planta al Área de Expediciones que contengan toda la información relevante de los actuales formularios para la correcta expedición del material, dividida en cinco grandes grupos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Datos Generales• Subárea Almacén• Subárea Aduana/Expediciones• Subárea Destino• Subárea Mercancías	<p>Formulario para la creación de requerimientos de Expediciones que permite la introducción de la información completa relativa a los cinco bloques identificados.</p> <p>Es la funcionalidad principal de este módulo.</p>
5	<p>Posibilidad de creación de problemas por parte del Departamento de Expediciones.</p>	<p>Funcionalidad para la creación de problemas y definición de los estados de los requerimientos <i>Problema</i> y <i>Solucionado</i>.</p>



6	Identificación del creador de la petición y del responsable de Expediciones que la gestiona, así como de aquella persona que participe en cualquier estado intermedio del requerimiento.	Registro de histórico de creación y modificaciones en función del usuario de acceso.
7	Priorización de las peticiones de Expedición.	Creación del campo <i>Prioridad</i> en los formularios de los requerimientos.
8	Creación de un listado de destinos predefinidos que alimente al formulario principal, donde se incluirán aquellas direcciones que se utilicen de manera repetitiva.	Funcionalidad de <i>Destinos Predefinidos</i> : base de datos que puede ser ampliada por el personal de Expediciones que contiene destinos frecuentes y agiliza la creación del requerimientos de Expediciones.
9	Control de fechas/tiempos de creación de peticiones y expedición de materiales, así como de cualquier modificación intermedia.	Registro de histórico de tiempos de creación y modificación.
10	Comunicación vía e-mail de cualquier cambio de estado en un requerimiento.	Envío de correos electrónicos con cada cambio de estado de un requerimiento a los responsables de realizar las acciones correspondientes tras ese estado (peticionarios o Expediciones)
11	Posibilidad de adjuntar fichero de apoyo en un requerimiento.	Funcionalidad de Anexo de ficheros, que podrán visualizarse al consultar un requerimiento.



12	Impresión de requerimientos en cualquier estado	Impresión de requerimientos en una plantilla específica de Expediciones (similar a la actualmente utilizada), que contiene toda la información del formulario.
----	---	--

8.2.2 Campos de requerimientos de Expediciones

Los formularios de creación de requerimientos de expediciones (funcionalidad principal de este módulo que da respuesta a la necesidad nº4) deben contener los siguientes campos:

Campo	Descripción
DATOS GENERALES	
Número de Requerimiento	Número secuencial. Se genera de forma automática al crear un nuevo requerimiento.
Peticionario	Número del usuario que genera el requerimiento. Se informa de forma automática al crear un nuevo requerimiento, puesto que se registra el número introducido al acceder a la aplicación.
Expedido por	Número del usuario que expide el requerimiento. Se informa de forma automática al expedir un requerimiento. Será el número de un responsable de Expediciones.
Estado del Requerimiento	Situación en la cual se encuentra el requerimiento. Los estados posibles son: Pendiente, Expedido, Anulado, Problema, Solucionado.



Prioridad del Requerimiento	Número Muestra la urgencia del requerimiento. Los valores pueden ser: 1.- Urgente 2.- Normal
Fecha de la Expedición (Peticionario)	Informada por el peticionario. Es la fecha que este considera que debe ser enviada su mercancía.
Fecha de la Expedición (Expediciones)	Informada por Expediciones. Es igual al campo anterior, de manera que el responsable de Expediciones puede editar la fecha del peticionario para completar la fecha real de expedición
Factoría	Factoría origen de la mercancía. En principio el alcance del proyecto es una sola planta, pero podría implantarse en otras factorías del grupo.
Programa	Proyecto al que pertenece la expedición
División	Empresa aeronáutica dentro del grupo global
Departamento emisor	Departamento al que pertenece el peticionario que crea el requerimiento.
Referencia	En el caso de que aplique para el material a expedir
Número de Pedido	En el caso de que aplique para el material a expedir
Número de Nota de Entrega	Se genera de forma automática al expedir un nuevo requerimiento. Formato NE-XXX/aaN
Valor a efectos de aduana	Informada por Expediciones
Fecha-Hora de Creación del Requerimiento	Se informa de forma automática al guardar un nuevo requerimiento. Es un dato clave para el control de la actividad., que solucionará discrepancias actuales en la planta
Fecha-Hora de Expedición del Requerimiento	Se informa de forma automática al expedir un nuevo requerimiento. De nuevo se trata de un campo que ayuda al control de la actividad y facilita información para la generación de KPI's



Certificado impreso en nota	Se trata de un check. Si está marcado, implica que en la hoja física aparece una nota en la que la empresa aeronáutica certifica que la mercancía ha sido producida de acuerdo a la norma de calidad. Sólo necesario para algunos materiales.
Causa del Problema	Campo de texto libre en que cual Expediciones informa al peticionario acerca de un problema en la realización de un requerimiento. Este campo no debe aparecer si no hay ningún problema declarado, y se debe completar de manera obligatoria en el caso de declararse.
Solución del Problema	Campo de texto libre en que el peticionario informa a Expediciones acerca de la solución a un problema. Es un campo que sólo aparece al declararse un problema, y debe ser completado de manera obligatoria por el peticionario para cambiar el requerimiento de estado problema a solucionado.
SUBÁREA ALMACÉN	
Cta	Cuenta
Orden	Orden de Fabricación
Centro de Coste	Código del Centro de Coste de la Planta que realiza el requerimiento
Fecha de Despacho	Fecha de salida de almacén, si aplica.
SUBÁREA ADUNANA/EXPEDICIONES	
Forma de envío	Modo en el cual se realiza la expedición (camión, UPS, recogida en mano, etc.).
Condiciones de envío	Los valores pueden ser: <ul style="list-style-type: none">• Portes Pagados• Portes Debidos



Tipo de exportación	Los valores pueden ser: <ul style="list-style-type: none">• Temporal• Definitiva
Nº de bultos	Cantidad de paquetes
Dimensiones y Kilos	Medidas correspondientes a los paquetes a expedir
SUBÁREA DESTINO	
Destino	Lugar destino de la mercancía
Destinatario	Persona de contacto
Dirección	Lugar destino de la mercancía
Teléfono de Contacto	Teléfono de la persona de contacto
SUBÁREA MERCANCÍA	
Posición	Se informa de forma automática de manera secuencial
Nº de Pieza	Part Number del material. Es un código de identificación del material.
Designación	Descripción de la mercancía. Texto libre
Cantidad	Cantidad de piezas correspondientes a ese part number
UM	Unidad de medida de la cantidad de material
Nº de serie	Si se trata de material serialable
Fecha de caducidad	Si se trata de material caduco como pinturas y sellantes
Observaciones	Campo libre para usuarios



8.2.3 Vista de requerimientos Peticionario y Expediciones

Dentro de los requerimientos de Expediciones, hay campos que deben ser completados por los peticionarios y otros por el personal de Expediciones. Son dos vistas con permisos y responsabilidades diferenciadas.

Una vez descritos los campos que contienen los requerimientos de Expediciones, podemos generar una tabla en la que se esquematice las características de cada uno de los campos, en función de la vista en la que nos encontremos:

DATOS GENERALES	Vista Peticionario	Vista Expediciones
Número de Requerimiento	Automático	Informativo
Peticionario	Automático	Informativo
Expedido por	Informativo	Automático
Estado del Requerimiento	Automático-Seleccionable (*)	Seleccionable
Prioridad del Requerimiento	Seleccionable	Informativo
Fecha de la Expedición (Peticionario)	Informable	Informativo
Fecha de la Expedición (Expediciones)	Informativo	Informable
Factoría	Seleccionable	Informativo
Programa	Seleccionable	Informativo
División	Informable	Informativo
Departamento emisor	Informable	Informativo
Referencia	Informable	Informativo
Número de Pedido	Informable	Informativo
Número de Nota de Entrega	Informativo	Automático
Valor efecto aduana	Informativo	Informable
Fecha-Hora de Creación del Requerimiento	Automático	Informativo
Fecha-Hora de Expedición del Requerimiento	Informativo	Informativo



Certificado impreso en nota	Informativo	Seleccionable
Causa del Problema	Informativo	Informable (**)

SUBÁREA ALMACEN	Vista Peticionario	Vista Expediciones
Cta	Informable	Informativo
S/Cta	Informable	Informativo
Orden	Informable	Informativo
Centro de Coste	Informable	Informativo
Fecha de Despacho	Informable	Informativo

SUBÁREA ADUANA / EXPEDICIONES	Vista Peticionario	Vista Expediciones
Forma de envío	Informativo	Informable
Condiciones de envío	Informativo	Seleccionable
Tipo de exportación	Informativo	Seleccionable
Nº de bultos	Informativo	Informable
Dimensiones y Kilos	Informativo	Informable

SUBÁREA DESTINO	Vista Peticionario	Vista Expediciones
Destino	Informable / Seleccionable	Modificable / Seleccionable
Destinatario	Informable	Modificable
Dirección	Informable	Modificable
Teléfono de Contacto	Informable	Modificable

SUBÁREA LISTADO	Vista Peticionario	Vista Expediciones
Posición	Automático	Informativo
Nº de Pieza	Informable	Modificable
Designación	Informable	Modificable



Cantidad	Informable	Modificable
UM	Informable	Modificable
Nº de serie	Informativo	Informable
Fecha de caducidad	Informativo	Informable
Observaciones	Informable	Informable

Obligatorio.

Bloqueado.

(*) Por defecto el requerimiento se crea en estado Pendiente.

(**) Obligatorio si Estado = Problema.

En las tablas observamos que los campos en azul son campos que el usuario implicado no debe completar, campos a los que no tiene acceso. Los campos en blanco son campos que debe rellenar pero que no son obligatorios y los campos en amarillos son obligatorios.

En cuanto a los textos de los campos:

- Automático: Son completados de manera automática por la herramienta
- Informativo: Aparece en la vista, pero no es modificable.
- Informable: El campo se completa con un texto de manera manual. Inicialmente está vacío.
- Seleccionable: El campo se completa a través de un desplegable, seleccionando alguna de las opciones que presente el sistema.
- Modificable: El usuario encuentra completo ese campo, pero lo puede modificar.

La *figura 8.4.1* representa un ejemplo/prototipo de la vista del peticionario de un nuevo requerimiento.

Nº Requerimiento:	12369	Peticionario:	c12961	Jesús M ^a Fernández Lozano	
Factoría		Programa		Fecha de Expedición	13-Feb-06
División		Estado	Pendiente	Prioridad	Normal
Departamento Emisor		Referencia		Nº Pedido	
DESTINO <input type="button" value="Buscar Destino"/>					
Destino		Persona de Contacto		Tlf.	
Dirección					
ALMACÉN					
CTA.		S/CTA.		Orden	
Fecha de Despacho					
MERCANCÍA <input type="button" value="Añadir Pos."/> <input type="button" value="Eliminar Pos."/> <input type="button" value="Modificar Pos."/>					
Pos.	P/N	Designación	Ctd	UM	Observaciones
				<input type="button" value="Imprimir"/>	<input type="button" value="Guardar"/>

Figura 8.4.1 Ejemplo/prototipo de vista del peticionario de un nuevo requerimiento

La *figura 8.4.2* representa un ejemplo/prototipo de la vista de Expediciones de un nuevo requerimiento.



Nº Requerimiento:	12369	Peticionario:	c12961	Jesús Mª Fernández Lozano			
Factoría:	GETAFE	Programa:	A380	Fecha Pedida de Expedición:	13-Feb-06		
División:	Manuf.	Estado:	Pendiente	Prioridad:	Normal	Nota de entrega:	
Causa del Problema:	*			Fecha de Expedición:	13-Feb-06		
Departamento Emisor:		Referencia:		Nº Pedido:			
ALMACÉN							
CTA:		S/CTA:		Orden:		C. Coste:	
Fecha de Despacho:							
DESTINO							
<input type="button" value="Buscar Destino"/> <input type="button" value="Modificar Destino"/>							
Destino:	Airbus Francia	Persona de Contacto:	Adolfo del Hoyo	Tif:	0033614348054		
Dirección:	Detachment Ai-E Entree Nord 2 Quai BL 80 Q Avenue Franz Joseph Strauss 31700 Blagnac						
EXPEDICIONES							
Forma de envío:		Condiciones de envío:		Tipo de Exportación:			
Nº de Bultos:		Dimensiones y Kilos:					
Valor a efectos de aduana:		<input type="checkbox"/> Certificado impreso en nota					
MERCANCÍA							
<input type="button" value="Añadir Pos."/> <input type="button" value="Eliminar Pos."/> <input type="button" value="Modificar Pos."/>							
Pos.	P/N	Designación	Ctd	UM	Nº Serie	Fecha Caducidad	Observaciones
1	L535-81007-202	VTP Profile (5.1.15)	1	U1			MSN09
2	L535-81007-203	VTP Profile (5.1.15)	1	U1			MSN09
3	L535-81019-203	VTP Profile (5.1.15)	1	U1			MSN09
4	L535-81067-201	VTP Profile (5.1.15)	1	U1			MSN09
5	L535-81069-200	VTP Profile (5.1.15)	1	U1			MSN09
6	L535-81069-201	VTP Profile (5.1.15)	1	U1			MSN09
7	L924-83040-200	Soporte (5.1.11)	5	U1			MSN09
<input type="button" value="Problema"/> <input type="button" value="Guardar PDF"/> <input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Expedir"/>							

Figura 8.4.2 Ejemplo/prototipo de vista de Expediciones de un nuevo requerimiento

8.2.4 Flujo de Estados de requerimientos de Expediciones

Las nuevas funcionalidades a implementar ofrecen a los usuarios nuevas opciones como la creación de problemas. Estas nuevas posibilidades implican una redefinición de los estados de los requerimientos y de los responsables de su modificación. Los estados posibles son:

- Pendiente
- Expedido
- Anulado
- Problema
- Solucionado

La figura 8.4.3 refleja el flujo de estados de los requerimientos.

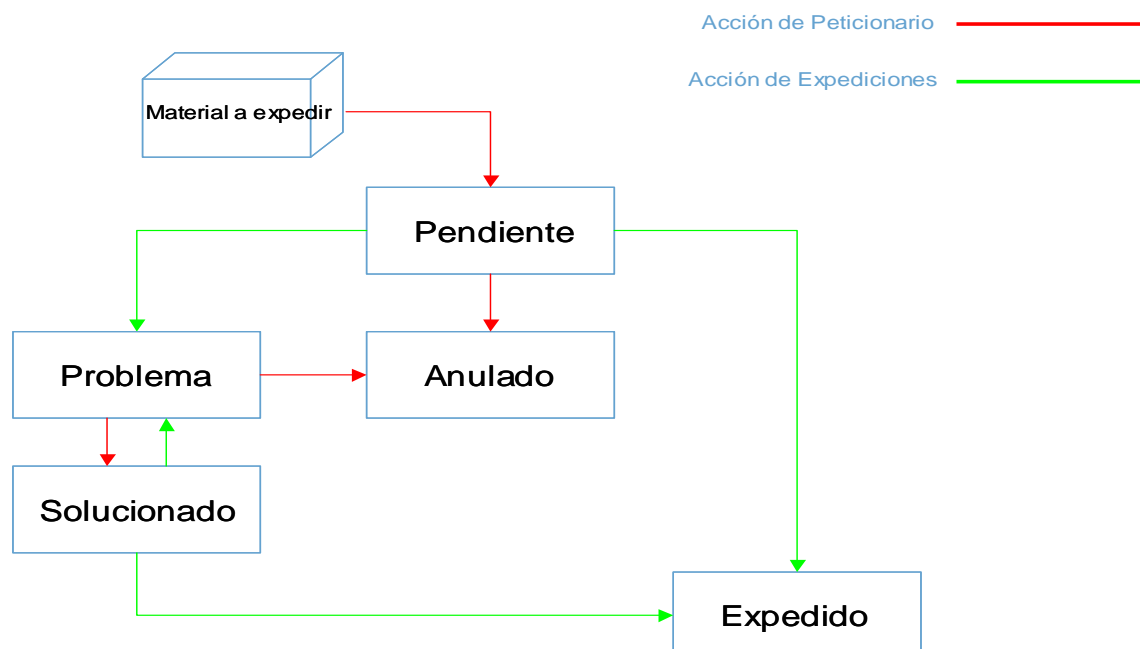


Figura 8.4.3 Flujo de estados de requerimientos de Expediciones



En este esquema se identifican las acciones o cambios de estado que realizan los peticionarios, es decir, el personal de la Planta, y el personal de Expediciones. Los primeros representados con línea roja y los segundos con línea verde.

Los peticionarios son los encargados de crear el requerimiento (se pasa directamente a estado pendiente), de anularlo si lo desean (antes de ser expedido), y de pasar el requerimiento del estado problema declarado por el responsable a estado solucionado, ofreciendo una solución.

Los responsables son los encargados de expedir (desde estado pendiente o solucionado) y de declarar problemas asociados al envío. Conviene recordar que los problemas son incidencias identificadas por el Área de Expediciones y que impiden la correcta expedición del material. Ejemplo: El peticionario introduce una dirección incorrecta en el requerimiento por lo que el Área de Expediciones declara un problema, solicitando la información correcta al creador del requerimiento, es decir, el peticionario.

Con este flujo de procesos se solucionan las limitaciones de declaración de problemas que encontrábamos en el análisis de los procesos, así como los de aviso de cola de trabajo a Expediciones.

Además, el envío automático de correos optimiza la comunicación entre los agentes implicados.

8.2.5 Funcionalidad de Destinos Predefinidos

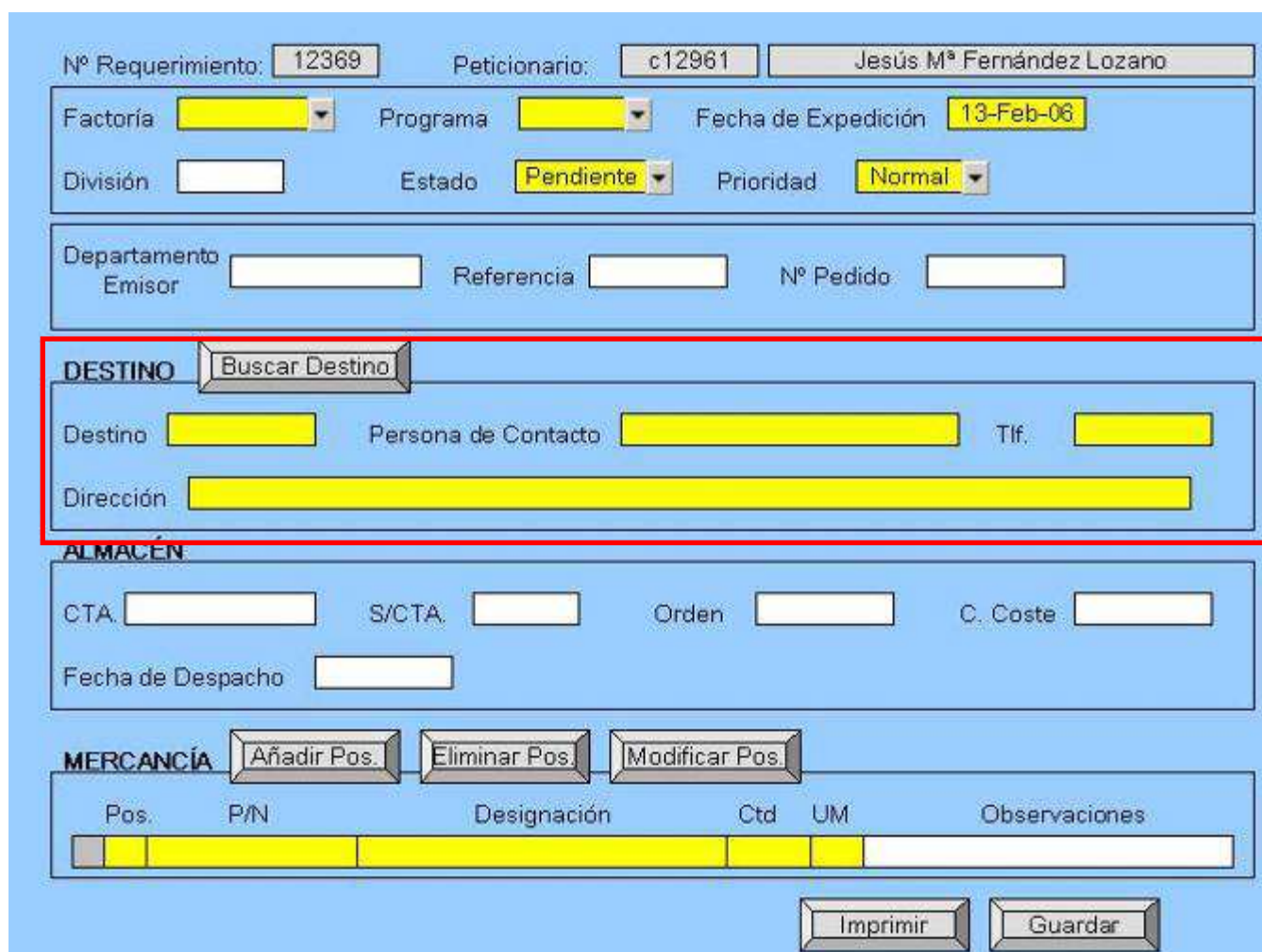
El bloque de información relacionado con el destino al que se va a expedir el material se ha identificado como un punto de constantes errores. Por otra parte, en muchos casos el personal de Planta solicita envíos a los mismos destinos.

La funcionalidad de *destinos predefinidos* permite a los peticionarios la selección de un destino de un listado, de manera que se completen automáticamente todos los campos de este bloque. En un principio se contempló la posibilidad de que, tanto peticionarios como personal de Expediciones, pudieran modificar ese listado para añadir/borrar/modificar registros. Finalmente, la

decisión del Área de Expediciones es que el mantenimiento de esa base de datos sea de su responsabilidad.

Esta funcionalidad cumple, por tanto, con el doble objetivo de agilizar el proceso de creación de requerimientos y evitar posibles errores al completar los destinos por parte de los peticionarios, que requieren tiempo de modificación por parte de los responsables de Expediciones.

En la *figura 8.4.4*. Se identifica la funcionalidad de selección de destinos predefinidos en los formularios de Expediciones.



Nº Requerimiento: 12369 Peticionario: c12961 Jesús M^a Fernández Lozano

Factoría: Programa: Fecha de Expedición: 13-Feb-06

División: Estado: Pendiente Prioridad: Normal

Departamento Emisor: Referencia: Nº Pedido:

DESTINO Buscar Destino

Destino: Persona de Contacto: Tlf.:

Dirección:

ALMACÉN

CTA: S/CTA: Orden: C. Coste:

Fecha de Despacho:

MERCANCÍA Añadir Pos. Eliminar Pos. Modificar Pos.

Pos.	P/N	Designación	Ctd	UM	Observaciones
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Imprimir Guardar

Figura 8.4.4 Funcionalidad *Destinos Predefinidos*



8.3 El módulo de Transportes

Como se describía en el capítulo 5.4, este servicio consiste en la manipulación de material, piezas, embalajes y similares dentro del perímetro de la factoría. Se incluyen operaciones como la carga, descarga, transporte, protección, posicionamiento y cualquier actividad asociada al movimiento de materiales en la planta. Los movimientos corresponden a las piezas o conjuntos que se mueven entre las distintas fase/ líneas de fabricación o montaje.

Existen materiales que necesitan ser expedidos con urgencia y no pueden esperar a la ruta programada a ese destino. Otros se envían a destinos para los que no hay rutas programadas, o necesitan un transporte especial, etc. La gestión de esta última casuística es la función del Departamento de Transportes. Tienen que ponerse en contacto con transportistas y solicitar el servicio adecuado, en el momento correcto.

Es necesario que la Aplicación de Comunicaciones permita a los peticionarios crear *requerimientos de transportes*, es decir, completar formularios en los que se solicite al Departamento de Transportes el envío de una determinada mercancía en rutas no programadas. Este departamento localiza el medio de transporte y el transportista óptimo y atiende el envío. Su última función es la recepción de las facturas de los transportistas por los servicios realizados y su contabilización.

Al igual que el caso de *destinos predefinidos* de Expediciones, se considera necesaria la creación de un listado de *transportes predefinidos* que contenga los transportes no programados que se soliciten con frecuencia por los peticionarios. Además, también se identifica a priori la necesidad de otro listado de *Transportistas*, esta vez para seleccionar por el Departamento de Transportes.

En él se registrarán los datos de los transportistas comúnmente utilizados para estos transportes no planificados. Estos son las tres funcionalidades básicas de este módulo.

Es importante tener en cuenta que las actividades de expediciones son llevadas a cabo por el Departamento de Logística de la Empresa Aeronáutica; no se encuentra subcontratada a ningún



Operador Logístico. Sin embargo, la Dirección prevé una posible subcontratación de estos servicios en el futuro, por lo que es necesaria la implementación de este módulo de la aplicación.

8.3.1 Identificación de necesidades funcionales de Transportes

A continuación presentamos el listado de necesidades y problemas de Transportes identificados tras el análisis exhaustivo de los procesos y las reuniones con los responsables del Área implicada, así como las funcionalidades diseñadas en la Aplicación de Comunicaciones que dan respuesta a dichas necesidades:

nº	Necesidad identificada	Funcionalidad Aplicación asociada
13	Creación de peticiones o requerimientos de transporte por parte del personal de la Planta al Área de Transportes que contengan toda la información relevante de los actuales formularios para el correcto envío del material, dividida en tres grandes grupos: <ul style="list-style-type: none">• Datos Generales• Transportista• Facturación	Formulario para la creación de requerimientos de Transporte que permite la introducción de la información completa relativa a los tres bloques identificados. Es la funcionalidad principal de este módulo.
14	Posibilidad de anulación de requerimientos por parte del peticionario	Funcionalidad para la anulación de requerimientos, únicamente cuando éste se encuentra en estado pendiente y no ha sido todavía atendido por el Departamento de Transportes.



15	Identificación del creador de la petición y del responsable de Transportes que la gestiona, así como de aquella persona que participe en cualquier estado intermedio del requerimiento.	Registro de histórico de creación y modificaciones en función del usuario de acceso.
16	Priorización de las peticiones de transporte.	Creación del campo <i>Prioridad de Requerimiento</i> en los formularios de los requerimientos.
17	Creación de un listado de transportes predefinidos que alimente al formulario principal, donde se incluirán aquellas direcciones e información que se utilicen de manera repetitiva.	Funcionalidad de <i>Transportes Predefinidos</i> : base de datos que puede ser utilizada por el peticionario (aunque es administrada por el personal de Transportes), que contiene destinos/información de uso frecuente y agiliza la creación de requerimientos de Transportes.
18	Creación de un listado de transportistas que alimente al formulario principal, donde se incluirán los datos de los transportistas de los que se requieran servicios de manera recurrente	Funcionalidad de <i>Transportistas</i> : base de datos utilizada y administrada por el personal de Transportes, que contiene la información necesaria de los transportistas de uso frecuente, y agiliza la gestión de las peticiones de de Transporte.
19	Control de fechas/tiempos de creación de peticiones y transportes de materiales, así como de cualquier modificación intermedia.	Registro de histórico de tiempos de creación y modificación.



20	Comunicación vía e-mail de cualquier cambio de estado en un requerimiento.	Envío de correos electrónicos con cada cambio de estado de un requerimiento a los responsables de realizar las acciones correspondientes tras ese estado (peticionarios o Transportes)
21	Posibilidad de adjuntar fichero de apoyo en un requerimiento.	Funcionalidad de Anexo de ficheros, que podrán visualizarse al consultar un requerimiento.
22	Impresión de requerimientos en cualquier estado	Impresión de requerimientos en una plantilla específica de Transportes (similar a la actualmente utilizada), que contiene toda la información del formulario.

8.3.2 Campos de requerimientos de Transportes

Como se ha mencionado en la introducción a este módulo, el peticionario debe completar un formulario en el que se introduzcan los datos generales del envío. A continuación, para atender esa petición, el Departamento de Transportes selecciona e introduce los datos del transporte en el que se realizará dicho envío. Como punto final, Transportes completará los datos de la factura que se reciba del transportista tras la realización del servicio.

Por esta razón hay tres grandes bloques de datos a completar en el formulario por responsabilidades o vistas diferenciadas:

1. Datos generales: Los formularios de creación de requerimientos de Transportes (funcionalidad principal de este módulo que da respuesta a la necesidad nº13) deben contener los siguientes campos:



Campo	Descripción
DATOS GENERALES	
Número de Requerimiento	Número secuencial. Se genera de forma automática al crear un nuevo requerimiento.
Peticionario	Número del usuario que genera el requerimiento. Se informa de forma automática al crear un nuevo requerimiento, puesto que se registra el número introducido al acceder a la aplicación.
Estado del Requerimiento	Situación en la cual se encuentra el requerimiento. Los estados posibles son: Pendiente, Atendido, Contabilizado, Anulado.
Programa	Proyecto asociado al requerimiento (relacionado con el tipo de avión)
Fecha necesidad destino	Fecha de llegada de transporte requerida por el peticionario.
Descripción del requerimiento	Campo de texto libre en que cual el peticionario realizará una descripción del requerimiento
Destino	Lugar de destino del transporte
Centro de Coste	Contra el que imputar el transporte
Condiciones de Envío	Los valores pueden ser: <ul style="list-style-type: none">• Debidos• Pagados
Modalidad de Transporte	Los valores pueden ser: <ul style="list-style-type: none">• Mensajería• Normal• Urgente.



Nº de Bultos	Cantidad de embalajes a transportar
Dimensiones	Medidas aproximadas de la totalidad de los bultos a transportar
Kilos	Peso aproximadas de la totalidad de los bultos a transportar
Observaciones	Campo de texto en el cual el peticionario escribe comentarios acerca del requerimiento
Fecha-Hora de Creación del Requerimiento	Se informa de forma automática al guardar un nuevo requerimiento. Es un dato clave para el control de la actividad., que solucionará discrepancias actuales en la planta

2. Datos de Transportista: Cuando el Departamento de Transportes atiende el requerimiento creado por el personal de Planta, debe completar los siguientes campos relacionados con el transporte utilizado:

Campo	Descripción
DATOS TRANSPORTISTA	
Tipo de Vehículo	Tipo de vehículo requerido para efectuar el requerimiento.
Compañía	Empresa de Transportes seleccionada para efectuar el requerimiento
Fecha de salida	Fecha de recogida de la mercancía
Hora de salida	Hora de recogida de la mercancía
Fecha de llegada	Fecha de entrega de la mercancía
Hora de llegada	Hora límite de entrega de la mercancía
E-mail	Dirección de correo electrónico de la empresa de transportes a la que enviar el requerimiento



Fax	Nº de fax de la empresa de transportes a la que enviar el requerimiento
Código de gasto	Concepto de transporte. Los valores pueden ser: <ul style="list-style-type: none">• Transporte de compras nacionales• Transporte de compras extranjeras• Transporte de mensajería• Transporte de obra subcontratada• Transporte de ventas extranjeras• Transporte de ventas nacionales• Transporte entre centros• Transporte de divisiones
Fecha-Hora de Atención del Requerimiento	Se informa de forma automática al dar el requerimiento como atendido

3. Datos de Facturación: Cuando el transportista finaliza su servicio y el Departamento de Transportes recibe la correspondiente factura, debe completar los siguientes campos relacionados con la contabilización de la factura recibida por el transporte utilizado:

Campo	Descripción
DATOS FACTURACIÓN	
Nº Factura	Nº de factura de la empresa de transportes
Fecha de Factura	Fecha de factura de la empresa de transportes



Importe de Factura	Cantidad en Euros
Observaciones	Campo de texto en el cual el personal de Transportes escribe comentarios acerca del requerimiento
Fecha-Hora de Contabilización del Requerimiento	Se informa de forma automática al dar el requerimiento como contabilizado

8.3.3 Vista de requerimientos Peticionario y Transportes

Dentro de los requerimientos de Transportes, hay campos que deben ser completados por los peticionarios y otros por el personal de Transportes. Son vistas con permisos y responsabilidades diferenciadas.

Una vez descritos los campos que contienen los requerimientos de Transportes, podemos generar una tabla en la que se esquematice las características de cada uno de los campos, en función de la vista en la que nos encontremos.

El flujo de estados de las peticiones de transporte (detallado en el apartado 8.5.4 *Flujo de Estados de Requerimientos de Transporte* del presente documento) hace necesario la diferenciación entre la vista que se presentará al peticionarios cuando realice una solicitud, la del departamento de transporte al atender dicha solicitud y la de estos últimos al contabilizar finalmente dicha solicitud:

- Vista al crear un nuevo requerimiento

	Vista Peticionario	Vista Dep. Transportes
Número de Requerimiento	Automático	Informativo
Peticionario	Automático	Informativo
Estado del Requerimiento	Automático	Seleccionable
Factoría	Seleccionable	Informativo



Prioridad del Requerimiento	Seleccionable	Informativo
Programa	Informable	Informativo
Fecha Necesidad en Destino	Informable	Informativo
Descripción del Requerimiento	Informable	Informativo
Destino	Informable	Informativo
Centro de Coste	Informable	Informativo
Condiciones de Envío	Seleccionable	Informativo
Modalidad de Transporte	Seleccionable	Informativo
Nº de Bultos	Informable	Informativo
Dimensiones	Informable	Informativo
Kilos	Informable	Informativo
Observaciones	Informable	Informativo
Fecha-Hora de Creación del Requerimiento	Automático	Informativo

- Vista al atender un requerimiento:

	Vista Peticionario	Vista Dep. Transportes
Número de Requerimiento	Informativo	Informativo
Peticionario	Informativo	Informativo
Estado del Requerimiento	Seleccionable	Seleccionable
Factoría	Informativo	Informativo
Prioridad del Requerimiento	Informativo	Informativo
Programa	Informativo	Informativo
Fecha Necesidad en Destino	Informativo	Informativo
Descripción del Requerimiento	Informativo	Informativo
Destino	Informativo	Informativo
Centro de Coste	Informativo	Informativo
Condiciones de Envío	Informativo	Informativo
Modalidad de Transporte	Informativo	Informativo
Nº de Bultos	Informativo	Informativo
Dimensiones	Informativo	Informativo
Kilos	Informativo	Informativo
Observaciones	Informable	Informativo
Tipo de Vehículo	Informativo	Seleccionable



Compañía	Informativo	Seleccionable
Fecha de salida	Informativo	Informable
Hora de salida	Informativo	Informable
Fecha de llegada	Informativo	Informable
Hora de llegada	Informativo	Informable
E-mail	Informativo	Informable
Fax	Informativo	Informable
Código de gasto	Informativo	Seleccionable
Observaciones	Informativo	Informable
Fecha-Hora de Creación del Requerimiento	Automático	Informativo
Fecha-Hora de Atención del Requerimiento	Informativo	Automático

- Vista al contabilizar un requerimiento:

	Vista Peticionario	Vista Dep. Transportes
Número de Requerimiento	Informativo	Informativo
Peticionario	Informativo	Informativo
Estado del Requerimiento	Informativo	Seleccionable
Factoría	Informativo	Informativo
Prioridad del Requerimiento	Informativo	Informativo
Programa	Informativo	Informativo
Fecha Necesidad en Destino	Informativo	Informativo
Descripción del Requerimiento	Informativo	Informativo
Destino	Informativo	Informativo
Centro de Coste	Informativo	Informativo
Condiciones de Envío	Informativo	Informativo
Modalidad de Transporte	Informativo	Informativo
Nº de Bultos	Informativo	Informativo
Dimensiones	Informativo	Informativo
Kilos	Informativo	Informativo
Observaciones	Informativo	Informativo
Tipo de Vehículo	Informativo	Seleccionable
Compañía	Informativo	Seleccionable
Fecha de salida	Informativo	Informable
Hora de salida	Informativo	Informable



Fecha de llegada	Informativo	Informable
Hora de llegada	Informativo	Informable
E-mail	Informativo	Informable
Fax	Informativo	Informable
Código de gasto	Informativo	Seleccionable
Nº Factura	Informativo	Informable
Fecha de Factura	Informativo	Informable
Importe de Factura	Informativo	Informable
Observaciones	Informativo	Informable
Fecha-Hora de Creación del Requerimiento	Automático	Informativo
Fecha-Hora de Atención del Requerimiento	Informativo	Automático
Fecha-Hora de Contabilización del Requerimiento	Informativo	Automático

Obligatorio.

Bloqueado

En las tablas observamos que los campos en azul son campos que el usuario implicado no debe completar, campos a los que no tiene acceso. Los campos en blanco son campos que debe rellenar pero que no son obligatorios y los campos en amarillos son obligatorios.

En cuanto a los textos de los campos:

- Automático: Son completados de manera automática por la herramienta
- Informativo: Aparece en la vista, pero no es modificable.
- Informable: El campo se completa con un texto de manera manual. Inicialmente está vacío.
- Seleccionable: El campo se completa a través de un desplegable, seleccionando alguna de las opciones que presente el sistema.
- Modificable: El usuario encuentra completo ese campo, pero lo puede modificar.

La *figura 8.5.1* representa un ejemplo/prototipo de la vista del peticionario de un nuevo requerimiento.

Nº Requerimiento:	12369	Peticionario:	c12961	Jesús M ^a Fernández Lozano	
Factoría		Programa		Fecha Necesidad en Destino	
Estado		Pendiente	Prioridad		Normal

TRANSPORTE		<input type="button" value="Buscar Transporte"/>			
Descripción					
Destino				C. de Coste	
Condiciones de envío				Modalidad de Transporte	
Nº de Bultos		Dimensiones		Kilos	
Observaciones:					

<input type="button" value="Imprimir"/>	<input type="button" value="Enviar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>
---	---------------------------------------	---

Figura 8.5.1 Ejemplo/prototipo de vista del peticionario de un nuevo requerimiento de transporte

La figura 8.5.2 representa un ejemplo/prototipo de la vista de Transporte de un nuevo requerimiento a tramitar:

Nº Requerimiento:	12369	Peticionario:	c12961	Jesús Mª Fernández Lozano	
Factoría:	GETAFE	Programa:	A380	Fecha Necesidad en Destino:	13-Feb-06
Estado:	Pendiente	Prioridad:	Normal		

TRANSPORTE		<input type="button" value="Buscar Transporte"/>		<input type="button" value="Modificar Transporte"/>	
Descripción:	ENVIO DE COSTILLAS DEL ALA A-380				
Destino:	BROUGHTON	C. de Coste:	487		
Condiciones de envío:	PAGADOS	Modalidad de Transporte:	NORMAL		
Nº de Bultos:	3	Dimensiones:	1550*2500*1200	Kilos:	1200
Observaciones:	SERVICIO REALIZADO				

ENVÍO					
Tipo de vehículo:		Fecha Salida:		Hora Salida:	
Compañía:		Fecha Llegada:		Hora Llegada:	
E-mail:				Fax:	

<input type="button" value="Guardar PDF"/>	<input type="button" value="Imprimir"/>	<input type="button" value="Enviar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>
--	---	---------------------------------------	---

Figura 8.5.2 Ejemplo/prototipo de la vista de Transporte de un nuevo requerimiento a tramitar

La figura 8.5.3 Representa un ejemplo/prototipo de la vista de Transporte de un nuevo requerimiento a contabilizar:

Nº Requerimiento:	12369	Peticionario:	c12961	Jesús M ^a Fernández Lozano	
Factoría:	GETAFE	Programa:	A380	Fecha Necesidad en Destino:	13-Feb-06
Estado:	Enviado	Prioridad:	Normal		

TRANSPORTE		Buscar Transporte	Modificar Transporte
Descripción:	ENVIO DE COSTILLAS DEL ALA A-380		
Destino:	BROUGHTON	C. de Coste:	487
Condiciones de envío:	PAGADOS	Modalidad de Transporte:	NORMAL
Nº de Bultos:	3	Dimensiones:	1550*2500*1200
		Kilos:	1200
Observaciones:	SERVICIO REALIZADO		

ENVÍO			
Tipo de vehículo:	TRAILER	Fecha Salida:	16-Feb-06
Compañía:	SERGETRA	Fecha Llegada:	19-Feb-06
E-mail:	Info@sergetrans.es	Hora Salida:	09:00
		Hora Llegada:	15:00
		Fax:	915896562

FACTURACIÓN			
Código de Gasto:		Imputación:	
Fecha Factura:		Importe Factura:	
Nº Factura:		Importe a Imputar:	
Observaciones:			

Guardar PDF	Imprimir	Contabilizar	Cancelar
-------------	----------	--------------	----------

Figura 8.5.3 Ejemplo/prototipo de la vista de Transporte de un nuevo requerimiento a contabilizar

8.3.4 Flujo de Estados de requerimientos de Transportes

Al contrario que en el caso de requerimientos de Expediciones descritos en el apartado anterior, en las solicitudes de transporte no se contemplará la posibilidad de dar de alta problemas. La urgencia de este tipo de peticiones sólo hará posible su atención o su anulación. Con esta premisa, los estados posibles son:

- Pendiente
- Atendido
- Contabilizado
- Anulado

La figura 8.5.4 refleja el flujo de estados de los requerimientos de transporte.

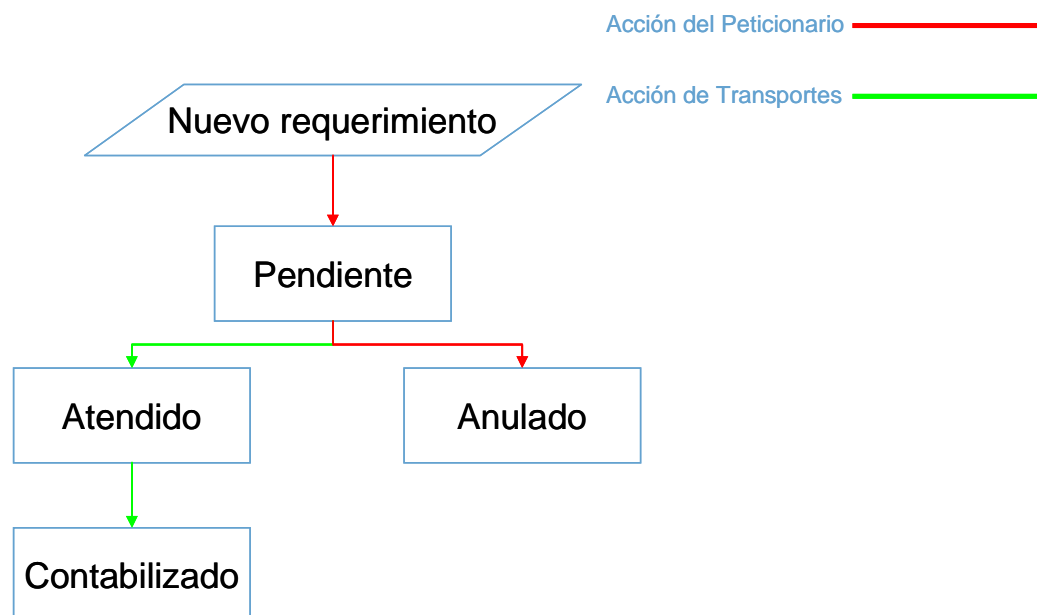


Figura 8.5.4 Flujo de estados de requerimientos de Transporte

En este esquema se identifican las acciones o cambios de estado que realizan los peticionarios, es decir, el personal de la Planta, y el personal de Transportes. Los primeros representados con línea roja y los segundos con línea verde.

Los peticionarios son los encargados de crear el requerimiento (se pasa directamente a estado pendiente), de anularlo si lo desean (antes de ser atendido).



Los responsables de Transportes son los encargados de atender el requerimiento para realizar el envío y de realizar la contabilización final en los sistemas de ese transporte.

Se enviará de manera automática un correo electrónico al Departamento de Transportes ante la generación de una nueva petición, así como al peticionario cuando su solicitud ha sido atendida.

8.3.5 Funcionalidad de Transportes Predefinidos

El bloque de información relacionado con el destino al que se va a solicitar el transporte del material se ha identificado como un punto de constantes errores. Por otra parte, en muchos casos el personal de Planta solicita transportes a los mismos destinos.

La funcionalidad de *transportes predefinidos* permite a los peticionarios la selección de un destino de un listado, de manera que se completen automáticamente todos los campos de este bloque. En un principio se contempló la posibilidad de que, tanto peticionarios como personal de Expediciones, pudieran modificar ese listado para añadir/borrar/modificar registros. Finalmente, la decisión del Área de Transportes fue que el mantenimiento de esa base de datos fuera de su responsabilidad.

Esta funcionalidad cumple, por tanto, con el doble objetivo de agilizar el proceso de creación de requerimientos y evitar posibles errores al completar los destinos por parte de los peticionarios, que requieren tiempo de modificación por parte de los responsables de Transportes.

En la *figura 8.5.5*. Se identifica la funcionalidad de selección de *transportes predefinidos* en los formularios de Transportes.

Nº Requerimiento:	12369	Peticionario:	c12961	Jesús M ^a Fernández Lozano	
Factoría:	GETAFE	Programa:	A380	Fecha Necesidad en Destino:	13-Feb-06
Estado:		Pendiente	Prioridad:		Normal
TRANSPORTE <input type="button" value="Buscar Transporte"/> <input type="button" value="Modificar Transporte"/>					
Descripción: ENVIO DE COSTILLAS DEL ALA A-380					
Destino:		BROUGHTON	C. de Coste:		487
Condiciones de envío:		PAGADOS	Modalidad de Transporte:		NORMAL
Nº de Bultos:	3	Dimensiones:	1550*2500*1200	Kilos:	1200
Observaciones: SERVICIO REALIZADO					
ENVÍO					
Tipo de vehículo:		Fecha Salida:		Hora Salida:	
Compañía:		Fecha Llegada:		Hora Llegada:	
E-mail:		Fax:			
<input type="button" value="Guardar PDF"/>		<input type="button" value="Imprimir"/>		<input type="button" value="Enviar"/>	<input type="button" value="Cancelar"/>

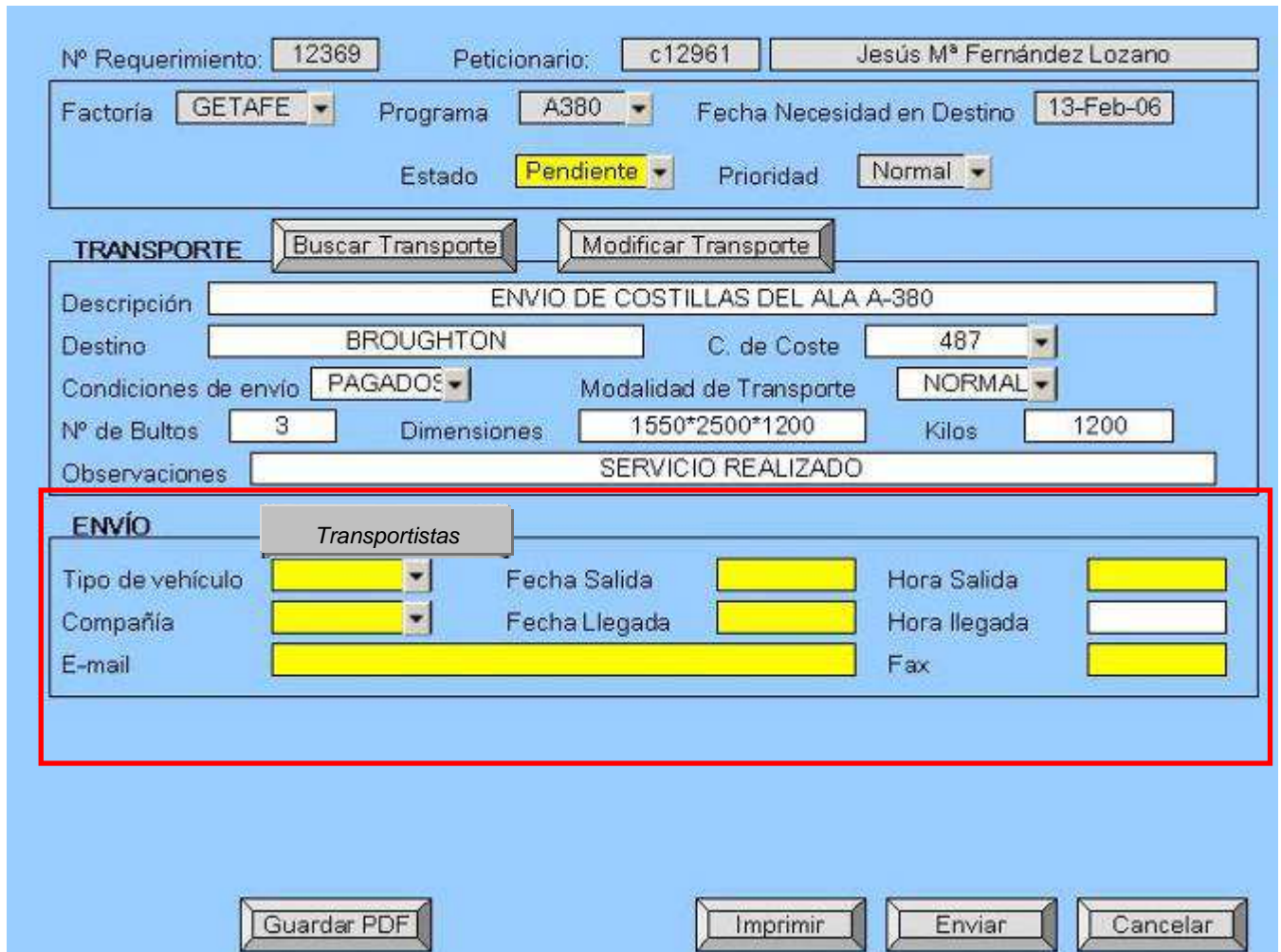
Figura 8.5.5 Funcionalidad Transportes Predefinidos

8.3.6 Funcionalidad de Transportistas

Para el Departamento de Transportes, es necesario disponer de una base de datos de transportistas, con el doble objetivo de:

- Evitar errores en la cumplimentación de los campos exigidos en el formulario
- Agilizar el proceso, disminuyendo los tiempos de gestión.

En la *figura 8.5.6*. Se identifica la funcionalidad de selección de *transportistas* en los formularios de Transportes.



The screenshot displays a web-based form for managing transport requests. At the top, there are input fields for 'Nº Requerimiento' (12369), 'Petionario' (c12961), and 'Jesús Mª Fernández Lozano'. Below these are dropdown menus for 'Factoría' (GETAFE), 'Programa' (A380), 'Fecha Necesidad en Destino' (13-Feb-06), 'Estado' (Pendiente), and 'Prioridad' (Normal). The main section is titled 'TRANSPORTE' and includes buttons for 'Buscar Transporte' and 'Modificar Transporte'. It contains fields for 'Descripción' (ENVIO DE COSTILLAS DEL ALA A-380), 'Destino' (BROUGHTON), 'C. de Coste' (487), 'Condiciones de envío' (PAGADOS), 'Modalidad de Transporte' (NORMAL), 'Nº de Bultos' (3), 'Dimensiones' (1550*2500*1200), and 'Kilos' (1200). The 'Observaciones' field contains 'SERVICIO REALIZADO'. A red box highlights the 'ENVÍO' section, which includes a 'Transportistas' tab and a table with fields for 'Tipo de vehículo', 'Fecha Salida', 'Hora Salida', 'Compañía', 'Fecha Llegada', 'Hora Llegada', 'E-mail', and 'Fax'. At the bottom, there are buttons for 'Guardar PDF', 'Imprimir', 'Enviar', and 'Cancelar'.

TRANSPORTE			
Nº Requerimiento: 12369 Petionario: c12961 Jesús Mª Fernández Lozano			
Factoría: GETAFE	Programa: A380	Fecha Necesidad en Destino: 13-Feb-06	
Estado: Pendiente		Prioridad: Normal	
TRANSPORTE Buscar Transporte Modificar Transporte			
Descripción: ENVIO DE COSTILLAS DEL ALA A-380			
Destino: BROUGHTON		C. de Coste: 487	
Condiciones de envío: PAGADOS		Modalidad de Transporte: NORMAL	
Nº de Bultos: 3	Dimensiones: 1550*2500*1200	Kilos: 1200	
Observaciones: SERVICIO REALIZADO			
ENVÍO Transportistas			
Tipo de vehículo:	Fecha Salida:	Hora Salida:	
Compañía:	Fecha Llegada:	Hora Llegada:	
E-mail:	Fax:		

Guardar PDF Imprimir Enviar Cancelar

Figura 8.5.6 Funcionalidad *Transportistas*



8.4 El módulo de Manipulaciones

Como se describía en el capítulo 5.2, hay materiales que necesitan ser expedidos con urgencia y no pueden esperar a la ruta programada a ese destino. Otros se envían a destinos para los que no hay rutas programadas, o necesitan un transporte especial, etc. La gestión de esta última casuística es la función del departamento de Transportes. Tienen que ponerse en contacto con transportistas y solicitar el servicio adecuado, en el momento correcto.

De esta forma, el servicio de distribución y manipulación interna comprende:

- Carga de camiones en la planta.
- Descarga de camiones en la planta.
- Movimientos internos de las piezas entre secciones productivas o dentro de una misma sección.
- Movimiento de piezas desde zona productiva hasta la zona de carga.
- Gestión administrativa de todas las transacciones, a nivel de sistema de información, que registren las actividades anteriormente descritas.
- Otras actividades de ámbito similar.

Es importante destacar que el servicio de manipulaciones se encuentra en la actualidad subcontratado a un Operador Logístico, por lo que el desarrollo de este módulo dentro de la Aplicación de Comunicaciones es clave para la resolución gran parte de los problemas identificados en el apartado 6.3 del presente documento.

Es necesario que la Aplicación de Comunicaciones permita a los peticionarios crear *requerimientos de manipulaciones*, es decir, completar formularios en los que se solicite al Operador Logístico el servicio de manipulación de materiales en cualquiera de las zonas de



expedición, montaje o materiales compuestos (composites). Este departamento se traslada a la zona correspondiente con el material adecuado y atiende la solicitud.

Se considera necesaria la creación de un listado de *tareas predefinidas* que contenga las tareas de manipulación que se soliciten con frecuencia por los peticionarios. Es un simple manera de agiliza el proceso de petición y de minimizar errores derivados de completar un formulario de manera manual. Además, también se identifica a priori la necesidad de poner a disposición de los peticionarios un formulario para la solicitud de *soporte extraordinario*, es decir, requerimientos de peticiones de soporte de naturaleza extraordinaria (por su horario, por las características de la manipulación, etc.). Por último, el Operador Logístico tendría también a su disposición la posibilidad de crear *incidencias de Proveedor de Servicios*.

De esta manera, el módulo de Manipulaciones de la Aplicación de Comunicación Logística debe dar respuesta a los siguientes grandes grupos funcionales:

- Manipulación: Peticiones de manipulación
- Tareas Predefinidas: Base de datos de las tareas más frecuentes.
- Soporte Extraordinario: Requerimientos de peticiones de soporte de naturaleza extraordinaria
- Incidencias de Proveedor de Servicios: Problemas propios declarados por el Proveedor de Servicios

8.4.1 Identificación de necesidades funcionales de Manipulaciones

A continuación presentamos el listado de necesidades y problemas de Manipulaciones identificados tras el análisis exhaustivo de los procesos y las reuniones con los responsables del Área implicada, así como las funcionalidades diseñadas en la Aplicación de Comunicaciones que dan respuesta a dichas necesidades:

nº	Necesidad identificada	Funcionalidad Aplicación asociada
23	Creación de peticiones o requerimientos de manipulaciones por parte del personal de la Planta al Operador Logístico encargado de este servicio, que contengan toda la información relevante para la correcta manipulación del material.	Formulario para la creación de requerimientos de Manipulación que permite la introducción de la información completa relativa al tipo de manipulación solicitada, material, responsable, etc. Se trata de la funcionalidad principal de este módulo.
24	Posibilidad de anulación de requerimientos por parte del peticionario	Funcionalidad para la anulación de requerimientos, únicamente cuando éste se encuentra en estado pendiente y no ha sido todavía atendido por el Operador Logístico.
25	Identificación del creador de la petición y del responsable del Operador Logístico que la gestiona, así como de aquella persona que participe en cualquier estado intermedio del requerimiento.	Registro de histórico de creación y modificaciones en función del usuario de acceso.



26	Priorización de las peticiones de manipulación.	Creación del campo <i>Prioridad de Requerimiento</i> en los formularios de los requerimientos.
27	Creación de un listado de tareas de manipulación predefinidas que alimente el formulario principal, donde se incluirán aquellos tipos de manipulación que se utilicen de manera repetitiva.	Funcionalidad de <i>Tareas Predefinidas</i> : base de datos que puede ser utilizada por el peticionario, que contiene tareas de manipulación de uso frecuente y agiliza la creación de requerimientos de Manipulaciones.
28	<p>Creación de peticiones o requerimientos de soporte extraordinario por parte del personal de la Planta al Operador Logístico encargado de este servicio, que contengan toda la información relevante para la correcta manipulación del material.</p> <p>Ejemplos de soporte extraordinario: manipulaciones fuera de horario ordinario de trabajo, tareas de manipulación específicas complejas, etc.</p>	<p>Formulario para la creación de requerimientos de Soporte Extraordinario que permiten la introducción de la información completa relativa al tipo de manipulación solicitada, material, responsable, etc.</p> <p>Se trata de un formulario análogo al de manipulación ordinaria.</p>
29	Control de fechas/tiempos de creación de peticiones y manipulaciones de materiales, así como de cualquier modificación intermedia.	Registro de histórico de tiempos de creación y modificación.



30	Comunicación vía e-mail de cualquier cambio de estado en un requerimiento.	Envío de correos electrónicos con cada cambio de estado de un requerimiento a los responsables de realizar las acciones correspondientes tras ese estado (peticionarios u Operador Logístico)
31	Posibilidad de adjuntar fichero de apoyo en un requerimiento.	Funcionalidad de Anexo de ficheros, que podrán visualizarse al consultar un requerimiento.
32	Impresión de requerimientos en cualquier estado	Impresión de requerimientos en una plantilla específica de Manipulaciones, que contiene toda la información del formulario.
33	Posibilidad de dar de alta incidencias por parte del Operador Logístico que impidan o disminuyan la calidad del servicio ofrecido	Creación de un formulario en el que el Operador Logístico pueda dar de alta dichas incidencias, que podrán ser consultadas por el Departamento de Logística.



8.4.2 Campos de requerimientos de Manipulaciones

Los formularios de creación de requerimientos de manipulaciones (funcionalidad principal de este módulo que da respuesta a la necesidad nº23) deben contener los campos contenidos en la siguiente tabla. Cabe destacar que este formulario es igualmente válido para el caso de peticiones de *Soporte Extraordinario*:

Campo	Descripción
Número de Requerimiento	Número secuencial. Se genera de forma automática al crear un nuevo requerimiento.
Peticionario	Número del usuario que genera el requerimiento. Se informa de forma automática al crear un nuevo requerimiento, puesto que se registra el número introducido al acceder a la aplicación.
Nombre del Peticionario	Se informa de forma automática al crear un nuevo requerimiento.
Telf. Peticionario	Se informa de forma automática al crear un nuevo requerimiento
Factoría	Factoría origen del requerimiento. En principio el alcance del proyecto es una sola planta, pero podría implantarse en otras factorías del grupo.
Fecha de la Tarea	Fecha de necesidad de realización de la tarea
Hora de la Tarea	Hora de necesidad de realización de la tarea
Estado del Requerimiento	Situación en la cual se encuentra el requerimiento. Los estados posibles son: Pendiente, Aprobado, Rechazado, Atendido, Anulado, Problema, Solucionado.
Prioridad del Requerimiento	Número Muestra la urgencia del requerimiento. Los valores pueden ser: 1.- Crítica 2.- Urgente 3.- Normal



Grupo de Manipulación	Define el grupo encargado de la tarea. Los valores pueden ser: Centro Logístico, Montaje y Composites.
Programa	Proyecto al que pertenece la expedición
Tipo de Tarea	Tipo del trabajo a desempeñar
Tarea Predefinida	Descripción del trabajo a desempeñar ya definido en la aplicación
Tarea No Predefinida	Campo de texto libre en que cual el peticionario realizará una descripción de la tarea
Origen	Lugar de origen de la tarea
Destino	Lugar de destino de la tarea
Observaciones	Campo de texto en el cual el peticionario escribe comentarios acerca de la tarea
Fecha-Hora de Creación del Requerimiento	Se informa de forma automática al guardar un nuevo requerimiento.
Fecha-Hora de Atención del Requerimiento	Se informa de forma automática al dar el requerimiento como atendido
Causa del Problema	Campo de texto libre en que cual el prestador del servicio informará al peticionario acerca de un problema en la realización de Requerimiento
Solución del Problema	Campo de texto libre en que cual el peticionario informará al prestador del servicio acerca de la solución del problema.



8.4.3 Vista de requerimientos Peticionario y Manipulaciones

Dentro de los requerimientos de Manipulaciones (y recordamos que el caso de peticiones de soporte extraordinario es análogo), hay campos que deben ser completados por los peticionarios y otros por el personal del Operador Logístico responsable del servicio. Son dos vistas con permisos y responsabilidades diferenciadas.

Una vez descritos los campos que contienen los requerimientos de Manipulaciones, podemos generar una tabla en la que se esquematice las características de cada uno de los campos, en función de la vista en la que nos encontremos:

	Vista Peticionario	Vista Proveedor del Servicio
Número de Requerimiento	Automático	Informativo
Peticionario	Automático	Informativo
Nombre del Peticionario	Automático	Informativo
Telf. Peticionario	Automático	Informativo
Factoría	Automático	Informativo
Fecha de la Tarea	Informable	Informativo
Hora de la Tarea	Informable	Informativo
Estado del Requerimiento	Seleccionable	Informativo
Prioridad del Requerimiento	Seleccionable	Informativo
Grupo de Manipulación	Seleccionable	Informativo
Programa	Seleccionable	Informativo
Tipo de Tarea	Seleccionable	Informativo
Tarea Predefinida	Seleccionable	Informativo
Tarea No Predefinida	Informable	Informativo
Origen	Seleccionable	Informativo
Destino	Seleccionable	Informativo
Observaciones	Informable	Informativo
Fecha-Hora de Creación del Requerimiento	Automático	Informativo
Fecha-Hora de Atención del Requerimiento	Informativo	Automático
Causa del Problema	Informativo	Informable



Solución del Problema	Informable	Informativo
Observaciones del Proveedor del Servicio	Informativo	Informable

Obligatorio.

Bloqueado.

(*) Por defecto el requerimiento se crea en estado Pendiente.

(**) Obligatorio si Estado = Problema.

En las tablas observamos que los campos en azul son campos que el usuario implicado no debe completar, campos a los que no tiene acceso. Los campos en blanco son campos que debe rellenar pero que no son obligatorios y los campos en amarillos son obligatorios.

En cuanto a los textos de los campos:

- Automático: Son completados de manera automática por la herramienta
- Informativo: Aparece en la vista, pero no es modificable.
- Informable: El campo se completa con un texto de manera manual. Inicialmente está vacío.
- Seleccionable: El campo se completa a través de un desplegable, seleccionando alguna de las opciones que presente el sistema.
- Modificable: El usuario encuentra completo ese campo, pero lo puede modificar.

La *figura 8.6.1* representa un ejemplo/prototipo de la vista del peticionario de un nuevo requerimiento.

Nº Requerimiento:	12369	Peticionario:	c12961	Jesús M ^a Fernández Lozano
Factoría:	GETAFE	Tlf. Peticionario:	916241581	

Fecha de la tarea	13/Feb/06	Hora de la tarea			
Estado	Pendiente	Grupo de Manipulación		Prioridad	Normal

TAREA			
Tipo de Tarea		Programa	
Tarea Predefinida			
Tarea No Predefinida			
Origen		Destino	
Observaciones			

Enviar

Figura 8.6.1 Ejemplo/prototipo de vista del peticionario de un nuevo requerimiento de manipulación

8.4.4 Flujo de Estados de requerimientos de Manipulaciones

Los estados posibles para los requerimientos de manipulaciones son:

- Pendiente
- En proceso
- Atendido

- Anulado
- Problema
- Solucionado

La figura 8.6.2 refleja el flujo de estados de estos requerimientos.

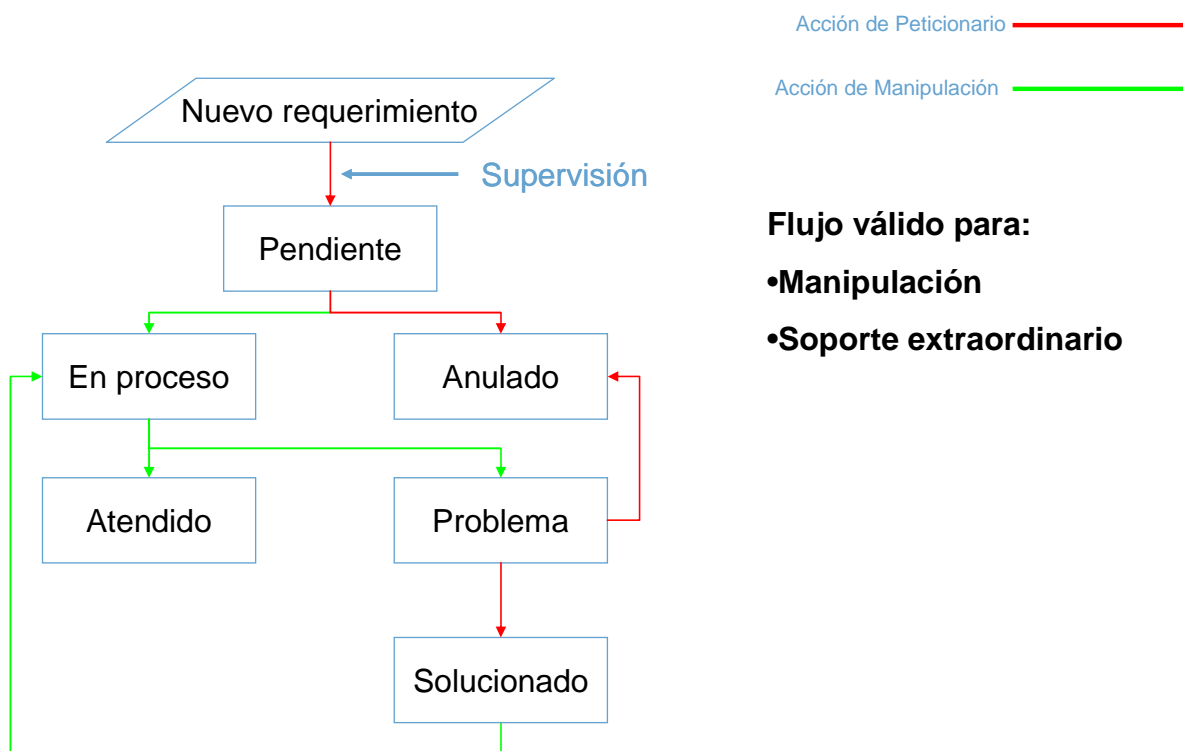


Figura 8.6.2 Flujo de estados de requerimientos de Manipulaciones

En este esquema se identifican las acciones o cambios de estado que realizan los peticionarios, es decir, el personal de la Planta, y el personal del Operador Logístico. Los primeros representados con línea roja y los segundos con línea verde.



Los peticionarios son los encargados de crear el requerimiento (se pasa directamente a estado pendiente), de anularlo si lo desean (antes de estar en proceso), y de pasar el requerimiento del estado problema declarado por el responsable a estado solucionado, ofreciendo una solución.

Los responsables son los encargados de cambiar mostrar que la petición se encuentra en proceso (desde estado pendiente o solucionado), de atenderla o de declarar problemas asociados a la realización del servicio. Conviene recordar que los problemas son incidencias identificadas por el Operador Logístico y que impiden la correcta expedición del material. Ejemplo: El personal de manipulaciones encuentra un obstáculo en planta que impide el movimiento de material, y debe informar a Logística para de la incidencia en el servicio.

El envío automático de correos optimiza la comunicación entre los agentes implicados.

8.4.5 Funcionalidad de Tareas Predefinidas

Se identifican numerosos casos en los que el personal de Planta solicita la manipulación de los mismos materiales entre el mismo origen y destino.

La funcionalidad de *tareas predefinidas* permite a los peticionarios la selección de una tarea de un listado, de manera que se completen automáticamente todos los campos del formulario.

Esta funcionalidad cumple, por tanto, con el doble objetivo de agilizar el proceso de creación de requerimientos y evitar posibles errores al completar los destinos por parte de los peticionarios, que requieren tiempo de análisis y resolución por parte de todos los implicados en el proceso.

En la *figura 8.6.3.* se identifica la funcionalidad de selección de *tareas predefinidas* en los formularios de Manipulaciones.

Factoria

PREDEFINIR TAREA

Grupo de Manipulación	<input type="text"/>		
Tipo de Tarea	<input type="text"/>	Programa	<input type="text"/>
Descripción Tarea	<input type="text"/>		
Origen	<input type="text"/>	Destino	<input type="text"/>
Observaciones	<input type="text"/>		

Figura 8.6.3 Funcionalidad Tareas Predefinidas

9. CONCLUSIONES

Como se avanzaba en los puntos de introducción, la metodología seguida para la realización de este proyecto (recordemos que el alcance se circunscribe al Departamento de Logístico, y en concreto a las Áreas de Manipulación, Expediciones y Transportes) está basada en las siguientes fases o pasos secuenciales:

1. **Descripción de los procesos** que gobiernan la actividad de las Áreas Logísticas de Manipulación, Expediciones y Transportes.
2. **Análisis de los problemas** actuales de cada una de ellas, desde la perspectiva de la operativa, la comunicación y la gestión.
3. **Planteamiento de mejoras** asociadas a cada uno de los problemas, que formen un plan de acción que permita modificar la situación actual hasta la situación objetivo.
4. **Definición detallada de la Aplicación de Comunicaciones**, como la principal mejora identifica y núcleo del presente estudio.

Cumplidos los puntos precedentes, es momento de recapitular sobre el análisis realizado e identificar las principales conclusiones obtenidas, así como las futuras líneas de acción a desarrollar.

Estas son las principales conclusiones del estudio:

- En el momento de la realización del Proyecto, la empresa del Sector Aeronáutico se encuentra en un **momento de cambios internos** y e inmersos en una **iniciativa de reducción de costes y optimización operativa**. Esta iniciativa puede hacer que se comiencen a subcontratar servicios que actualmente no lo están. Por este motivo, son especialmente relevantes todas aquellas actividades que ayuden a la mejor gestión y operación por parte de las subcontratas.



- El Departamento de Logística ha tenido algunos problemas con la plantilla subcontratada, que han derivado en la obligación legal de incorporarlos como plantilla interna. Estos problemas se basan principalmente en la **comunicación, ineficiencias operativas** (no siempre culpa del propio Operador Logístico, sino de procesos internos de la empresa) y las **dificultades de gestión del servicio**.
- La solución, conocido incluso a priori por la Dirección del Departamento, **se basa en una Aplicación de Comunicaciones Logísticas**, que facilite la comunicación entre el personal de producción (principal cliente interno) y el Departamento de Logística o el Operador Logístico subcontratado para ese servicio, en su caso.
- Se proponen otras mejoras más allá de la Aplicación, como la revisión de los contratos de los Operadores Logísticos y la definición de rutas de manipulación de materiales, pero la principal es dicha herramienta.
- **La Aplicación daría cobertura al más del 80% de los problemas** identificados en las Áreas de Manipulaciones, Expediciones y Transportes, pues el ejercicio realizado (y plasmado en el apartado 8 del presente documento) conjuntamente con las Áreas para la definición de la misma ha servido para hacer una reingeniería de Procesos y para involucrar a la plantilla en esta iniciativa de mejora.
- Los **objetivo generales de la Aplicación** son:
 - Evitar la comunicación directa entre personal de la empresa y personal de las subcontratas.
 - Permitir usuarios concurrentes.
 - Poder gestionar mediante la misma aplicación a todos los Operadores Logísticos.
 - Posibilitar una comunicación registrada con los Operadores Logísticos.
 - Hacer posible la comunicación entre los distintos Operadores Logísticos que operen en la planta, de forma que tengan un canal de interacción fácil y claro.



- Agilizar el proceso de declaración y atención de incidencias por parte de los prestadores de servicios y usuarios.
 - Registrar la información relacionada con los requerimientos para su consulta on-line a tiempo real.
 - Poder extraer de forma sencilla indicadores de funcionamiento (KPI's) complementarios claros y homogéneos de los Operadores Logísticos y las distintas áreas del departamento de Logística.
 - Permitir un trabajo de mantenimiento sin precisar la ayuda del servicio de soporte informático.
 - Eliminación de papel.
- En un primer arranque de la versión no se podrán desarrollar todos los requerimientos, pero se estima que aproximadamente el **75% de las necesidades a nivel de sistemas serán cubiertas**. Algunas de las líneas de acción pendientes se detallan en el apartado 10: *Futuras Líneas de Acción* Como las más importantes, el desarrollo de un cuadro de mando integral más completo y aquellas relacionadas con los enlaces entre módulos (Manipulaciones con Expediciones, por ejemplo) y con el ERP de empresa aeronáutica (SAP).
 - Existe un componente vital para el éxito de este proyecto: la **gestión del cambio**. Esta Aplicación modifica la rutina de muchos trabajadores de la planta, y esto al principio es un reto. Son necesarias numerosas sesiones de formación y motivación para que la implantación sea la adecuada. Esta conclusión se deriva del trabajo con las diferentes Áreas implicadas, y en las que se constata que, como en cualquier gran organización, es muy difícil trabajar de manera conjunta y para el beneficio global de la empresa, que es uno de los objetivos de esta Aplicación. Es necesario que **el Departamento de Logística se transforme en una Unidad proveedora de servicios**, en la que se considere al cliente interno como un cliente final.
 - Conclusiones específicas del Área de Manipulaciones:



- Se encuentra actualmente subcontratada y la sensación del Departamento es que el servicio es bueno. Sin embargo, se identifican problemas de comunicación, ineficiencias operativas y dificultades de gestión, anteriormente detalladas. Esos problemas serán cubiertos en gran medida por la Aplicación de Comunicaciones, clave para esta Área.
- El problema operativo está principalmente orientado a la falta de claridad en la definición de roles y responsabilidades del Operador Logístico. Este problema se solucionaría con una revisión del contrato y de esas responsabilidades, evitando así multitud de malentendidos.
- Existe también la necesidad de definir unas rutas de manipulación que solucionen los actuales problemas de obstrucciones que impiden o disminuyen el servicio.
- Conclusiones específicas del Área de Expediciones:
 - No se encuentra actualmente subcontratada, pero aparentemente podría estarlo en el futuro. Por eso se incluye en la Aplicación de Comunicaciones. El hecho de que esta actividad se gestione internamente parece facilitar la implantación de la herramienta y hacerla menos urgente, pero se ha demostrado que en algunos casos la transición podría no ser tan dinámica y que aporta igualmente valor.
- Conclusiones específicas del Área de Transportes:
 - Conclusión análoga a la anterior de Expediciones.
 - Adicionalmente, esta Área tiene que mantener relación con transportistas externos a los que solicitar servicios urgentes. Sería importante, como se detalla en el apartado *10: Futuras Líneas de Acción*, que los transportistas tuvieran de algún modo acceso a la herramienta para agilizar y normalizar esas comunicaciones.



10. FUTURAS LÍNEAS DE DESARROLLO

Este proyecto analiza como mejora fundamental de las Áreas de Manipulaciones, Expediciones y Transportes la Aplicación de Comunicaciones detallada en el apartado 8. Este capítulo pretende presentar las futuras líneas de trabajo a afrontar por parte del Departamento de Logística, y que no han sido desarrolladas en este proyecto por alguno de los siguientes motivos:

1. Se encuentra fuera del alcance funcional de la primera versión de la Aplicación de Comunicaciones. Es obvio que, como en cualquier implantación de sistemas, la herramienta arrancará en una primera versión que tratará de dar cobertura al máximo número de requerimientos funcionales posibles, pero tendrá que evolucionar hacia la incorporación de nuevas funcionalidades no desarrolladas por motivos económicos, de recursos y temporales.
2. Son mejoras no relacionadas con la Aplicación de Comunicaciones o derivadas de un nivel de análisis de la operativa más detallado del objeto de este proyecto. Como indicábamos en los puntos iniciales del Proyecto, es prioridad para la Dirección del Departamento de Logística la implementación de la herramienta para la mejora de las comunicaciones.

A continuación se detallan las futuras líneas de acción para cada una de las Áreas:

10.1. Manipulación

- **Revisión de actividad, roles y responsabilidades del Operador Logístico** subcontratado, de manera que se puedan **establecer** unos **acuerdos de niveles de servicio** mucho más concretos de los actuales.
- **Definición de rutas de manipulación** que aseguren que no hay obstaculizaciones que impidan o disminuyan el servicio.
- En lo relativo a funcionalidades no incorporadas a la Aplicación de Comunicación Logística:



- a. Como se indicaba en el capítulo 8.6.1 (necesidad nº 32), el usuario de la Aplicación de Comunicaciones puede imprimir la información de un requerimiento en cualquiera de sus estados. El formato de esa plantilla es un Excel protegido. Queda pendiente de futuras versiones de la herramienta la **impresión en formato PDFs**, que evite posibles modificaciones del mismo.
- b. En la actualidad la herramienta permite la consulta on-line de determinados indicadores de actividad básico. Cualquier requerimiento puede ser consultado a tiempo real, pero la información agregada de utilidad para las tareas de gestión está limitada. Es necesario una futura redefinición de KPIs específicos por Área, a nivel estratégico, táctico y operativo, que formen parte del **cuadro de mando definitivo** del Departamento de Logística.
- c. En determinados casos, las peticiones de manipulación están estrechamente ligados a las necesidades de expedición de un material o de su transporte. Por ejemplo, si un material voluminoso necesita ser expedido, es necesario que Manipulaciones lo traslade hasta la zona de expedición y lo cargue en el útil correspondiente. Por este motivo, sería conveniente establecer un **enlace entre los módulos de Expedición y de Transporte y el de Manipulaciones**, que automatice el proceso de creación de requerimientos.
- d. La Aplicación de comunicaciones, en esta fase inicial, es una herramienta independiente del ERP implantado en la empresa aeronáutica (SAP). Sería interesante considerar la posibilidad de **implementar una interfaz SAP – Aplicación de Comunicaciones**, de manera que desde SAP se generasen de manera automática requerimientos en la Aplicación de Comunicaciones, y que desde esta última se volcase también información en la primera. Se obtendrían ahorros derivados de la menor dedicación de tiempo por parte del personal de planta y de Logística, así como de la reducción de los fallos derivados de un proceso manual.
- e. Dentro de los perfiles de usuario de la Aplicación, se define el perfil de lector total, que permite la lectura o consulta de todos los requerimientos creados, independientemente del usuario petionario y responsable. Sin embargo, se identifica la necesidad de



incorporar un nuevo perfil de **lectura por módulo**, orientado a determinado perfil supervisor de un Área (Manipulaciones, Expediciones o Transportes).

- f. En la definición conceptual de la herramienta, se consideró imprescindible que determinados parámetros del sistema fueran modificables directamente por un perfil de administrador de la Aplicación. Sin embargo, hay determinadas modificaciones que se quedan fuera de su responsabilidad y recae en la del grupo de sistemas que mantiene dicha Aplicación. Una de las responsabilidades de ese grupo de mantenimiento es **el alta de nuevos usuarios**, y se considera necesario que en el futuro **sea una tarea a realizar por el perfil administrador**.

10.2. Expediciones

- El Departamento de Expediciones no está en la actualidad subcontratado. Sin embargo, en un futuro próximo parece que la tendencia de la Dirección es la subcontratación de este servicio a un Operador Logístico (que podría ser el actualmente responsable de manipulaciones o almacenes). Por esa razón se ha desarrollado el módulo de expediciones. En el momento de la subcontratación, sería necesario la involucración del Operador en la mejora de la herramienta, así como en procesos clave como la definición de indicadores para el cuadro de mando que permitan el establecimiento de acuerdos de niveles de servicio.
- En lo relativo a funcionalidades no incorporadas a la Aplicación de Comunicación Logística:
 - g. Enlace del módulo de Expediciones con el de Manipulación, pues las peticiones de Expedición van a menudo acompañadas de necesidades de manipulación. Para más información, consultar el *punto c* del apartado anterior (10.1).
 - h. Implementar una interfaz SAP – Aplicación de Comunicaciones en el módulo de Expediciones. Para más información, consultar el *punto d* del apartado anterior (10.1).



- i. Los puntos a,b, e y f definidos en el apartado anterior (10.1).

10.3. Transportes

- Cuando el Área de Transporte recibe una petición de servicio, debe buscar el transporte más apropiado y contactar con el transportista. En la actualidad, esta comunicación se hace de manera externa a la Aplicación de Comunicaciones, bien vía telefónica o correo electrónico. Se debería contemplar la posibilidad de dar acceso a determinados transportistas, a través de un perfil determinado, para comunicar este tipo de necesidades de servicio. Este acceso podría llevarse a cabo a través de un entorno Web controlado.
- En lo relativo a funcionalidades no incorporadas a la Aplicación de Comunicación Logística:
 - j. Enlace del módulo de Expediciones con el de Manipulación, pues las peticiones de Expedición van a menudo acompañadas de necesidades de manipulación. Para más información, consultar el punto c del apartado anterior (10.1).
 - k. Implementar una interfaz SAP – Aplicación de Comunicaciones en el módulo de Expediciones. Para más información, consultar el punto d del apartado anterior (10.1).
 - l. Los puntos a,b, e y f definidos en el apartado anterior (10.1).



ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

1. Gil Gutiérrez Casas – Bernardo Prida Romero
Logística y distribución física
Serie McGraw-Hill de Management
2. Gil Gutiérrez Casas – Bernardo Prida Romero
El cambio en las relaciones proveedor-cliente, un nuevo desafío para la empresa del siglo XXI
Editorial Mc Graw-Hill, 1996
3. The Council of Logistics Management. RLEC. Reverse Logistics Executives Council
4. Plan Estratégico para el Sector Aeronáutico Español en el periodo 2008-2016
Ministerio de Ciencia en Innovación
Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)
5. Jordi Pau Cos – Ricardo de Navascués
Manual de Logística Integral
Editorial Díaz de Santos
6. Michael E. Porter
Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance
Editorial Mcmillan, 1998
7. Información obtenida del Portal de Logística Free – Logistics
8. *Código de Buenas Prácticas de LOGISTA*
Organización Empresarial de operadores Logísticos



9. Michael George

Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed

Editorial McGraw-Hill, 2002

10. Documentación facilitada por la empresa aeronáutica sobre los procedimientos seguidos en los procesos logísticos generales y en las actividades específicas de Manipulación, Expedición y Transporte.

11. Diseños Funcionales preliminares sobre las Aplicación de Comunicación Logística facilitados por la empresa aeronáutica.

12. Manual de Logística facilitado por la empresa.

13. Proyecto fin de carrera “Estudio del proceso de recepción, almacenaje y distribución en una empresa del sector aeronáutico y Aplicación de Comunicación Logística propuesta como mejora del proceso”

Ana María Rodríguez Zamora

Enero 2007

14. Proyecto fin de carrera “Estudio y análisis de la cadena logística de una empresa industrial. Desarrollo e implantación de mejoras en la gestión física del almacén y en la gestión del transporte”

M^a Isabel Jiménez Gómez

Junio, 2001

15. Proyecto fin de carrera “Logística de un tren de alta velocidad”

César Santos Candelario

Mayo, 2005